



M 2014

IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS *LEAN* NO SETOR DO ENCHIMENTO

SARA FILIPA FERREIRA PINTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

**Implementação de metodologias *Lean* no setor do enchimento
CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A.**

Sara Filipa Ferreira Pinto

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Hermenegildo Pereira



FEUP

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2014-07-11

Aos meus pais.
Às minhas irmãs.

Resumo

No contexto atual os mercados estão cada vez mais exigentes e as suas necessidades em constante mudança. Esta situação obriga as empresas a serem altamente flexíveis nas suas operações, de modo a conseguirem acompanhar este ritmo e não se deixarem ultrapassar pela concorrência. Esta competitividade é conseguida através da inovação, que pode ser alcançada através de pequenas ações de melhoria realizadas diariamente nos processos das empresas. É neste contexto que surgiu o presente projeto de melhoria contínua baseado na implementação de metodologias *Lean Manufacturing*, as quais possuem na atualidade reconhecidos resultados de sucesso.

Ao longo do projeto foram planeadas e implementadas soluções com o objetivo de reduzir o desperdício e consequentemente aumentar a produtividade da secção do enchimento da CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A. Estas soluções basearam-se na filosofia *Lean / Kaizen* nomeadamente nas metodologias SMED, 5S, Gestão Visual, Normalização do Trabalho e Nivelamento da Produção. Foram ainda implementados sistemas *Kanban* para melhor gerir a informação das encomendas de materiais de embalagem e deste modo conseguir cumprir o planeamento da produção.

O presente projeto permitiu claras melhorias ao nível da organização dos materiais e dos fluxos de informação, possibilitando um ambiente de transparência no desempenho diário dos processos e dos seus intervenientes e aberto à melhoria contínua.

Concretizou-se uma clara mudança da cultura da Empresa, com a participação dos operadores na sugestão e realização das ações implementadas para melhorar os seus postos de trabalho.

Os resultados na redução dos tempos de mudança eram relevantes no final do projeto, comprovando assim a eficácia das metodologias aplicadas.

A continuidade das ações implementadas sustentada pelo impacto dos resultados deverá demonstrar que a Organização está mobilizada e preparada para os desafios impostos pelos mercados altamente competitivos.

Implementation of Lean methodologies in filling sector

Abstract

Nowadays, markets are extremely demanding and their needs are always changing. Because of this, companies are forced to be very flexible about their operations, so they can keep their position on the market competition. This position is reached by innovation, which can result from small improvement actions performed daily in the company processes. Following this, this project deals with continuous improvements based on *Lean Manufacturing* methodologies, which have been successful.

During the project solutions were planned and implemented in order to reduce waste and consequently increase productivity in CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A. filling section. These solutions were based on the philosophy *Lean/Kaizen*, namely methodologies SMED, 5S, Visual Management, Work Standardization and Production Leveling. *Kanban* systems were also implemented to improve the management information for packing materials orders and this way respect the production planning.

This project provided a much better organization for materials and information, which results in an environment with performances transparency and open to the process of continuous improvement.

It was visible a clear change on the company culture, with the participation of employees in the suggestion and implementation of actions taken to improve their workstations.

At the end of the project, the results in reduction of changeovers were relevant, which proves that the methodologies implemented are effective.

The continuity of the actions implemented supported by the impact of results must demonstrate that the organization is mobilized and prepared for the challenges imposed by highly competitive markets.

Agradecimentos

À CIN, por ter proporcionado a oportunidade de desenvolver este projeto.

Ao Engenheiro Pedro Cruz, orientador na empresa, por todo o conhecimento, apoio e simpatia transmitida, e por toda a motivação e confiança em mim depositada ao longo do desenvolvimento do projeto.

Ao Professor Hermenegildo Pereira, orientador do projeto na FEUP, pela ajuda e orientação.

À Engenheira Beatriz Llarena, gestora do projeto *Kaizen*, por todo o apoio e acompanhamento prestado, e por toda a disponibilidade, confiança e simpatia transmitida.

Ao Engenheiro Ricardo Silva, pelo apoio, boa disposição e conhecimento partilhado, e pelos conselhos transmitidos.

Um agradecimento especial ao responsável da secção de enchimento, Daniel Lopes, por toda a ajuda, boa disposição, amizade e notável paciência demonstrada. Obrigada ainda por toda a confiança em mim depositada e pelos conhecimentos transmitidos .

A todos os colaboradores do enchimento pela disponibilidade para ajudar sempre que era solicitado e por toda a simpatia e esforço realizado.

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram, permitindo que tudo fosse mais fácil.

Aos meus pais e irmãs por todo o apoio e amor incondicional que tenho recebido ao longo do meu percurso.

A todos um muito obrigada.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1-1
1.1	O grupo CIN	1-1
1.2	Apresentação do Projeto.....	1-3
1.3	Estrutura do Relatório	1-4
2	Enquadramento Teórico.....	2-5
2.1	Lean Manufacturing	2-5
2.1.1	Princípios do <i>Lean</i>	2-6
2.1.2	Desperdício	2-7
2.2	Kaizen	2-8
2.3	Ferramentas Kaizen.....	2-9
2.3.1	Ciclo PDCA.....	2-9
2.3.2	5S.....	2-10
2.3.3	Gestão Visual	2-11
2.3.4	Normalização das Tarefas.....	2-11
2.3.5	<i>Kaizen</i> Diário	2-12
2.3.6	<i>Kanban</i>	2-13
2.3.7	Nivelamento da Produção	2-14
2.3.8	Metodologia SMED	2-14
2.4	Análise ABC – Gestão de Stocks	2-15
3	Diagnóstico da Situação Inicial	3-16
3.1	Processo Produtivo.....	3-16
3.2	Situação Inicial	3-18
3.2.1	Disponibilidade da informação.....	3-20
3.2.2	Armazém de Material de Embalagem.....	3-20
3.2.3	Tempos de setup das linhas automáticas	3-21
3.2.4	Logística Interna	3-22
4	Desenho e Implementação da Solução.....	4-25
4.1	<i>Kaizen</i> Diário	4-25
4.1.1	Organização da Equipa do Enchimento.....	4-25
4.1.2	Organização do Posto de Trabalho	4-27
4.1.3	Normalização.....	4-33
4.2	Supermercado de Material de Embalagem.....	4-35
4.3	Sistema de Abastecimento em <i>Junjo</i>	4-37
4.4	Metodologia SMED nas linhas automáticas.....	4-38
4.4.1	Estudo do Caso	4-38
4.4.2	Separar as tarefas de <i>setup</i> interno das de <i>setup</i> externo	4-39
4.4.3	Transformar as tarefas internas em tarefas externas	4-39
4.4.4	Melhorar as tarefas de <i>setup</i> interno e externo.....	4-39
4.5	Resultados Globais do Projeto	4-45
5	Conclusões e Perspetivas de Trabalhos Futuros	5-49
	Referências	5-51

ANEXO A: Análise ABC das Caixas.....	52
ANEXO B: Norma de Funcionamento do Armazém de Caixas	54
ANEXO C: <i>Layout</i> do Armazém de Caixas	56
ANEXO D: Norma de limpeza e verificação do posto de trabalho.....	57
ANEXO E: Planta do Enchimento	58
ANEXO F: Norma do Funcionamento do Quadro do Sistema de Tubagem	59
ANEXO G: Norma de Funcionamento do Supermercado de Componentes e de Encomenda de Componentes.....	61
ANEXO H: Norma de Funcionamento da Zona de Separação de Material de Embalagem.....	64
ANEXO I: Linha de Enchimento Automático (ME35).....	68
ANEXO J: Modo Operatório Inicial da Mudança do Tipo Produto Intermédio	69
ANEXO K: Normas de Programação e Funcionamento da Caixa de Nivelamento	70
ANEXO L: Norma de Funcionamento da Zona de Tanques do Enchimento.....	73
ANEXO M: Norma do Procedimento do Fluxo de Purgas entre o Enchimento e o Fabrico	74
ANEXO N: Norma do Controlo Metrológico	75
ANEXO O: Norma da Mudança do Tipo Embalagem ou Marca.....	76
ANEXO P: Norma da Mudança do Tipo Produto Intermédio (Lavagem Cuidada)	77
ANEXO Q: Resultados da Ferramenta 5S	79

Glossário

Gemba – palavra japonesa que significa “local real”. Utilizada na indústria para referir o chão de fábrica.

Junjo – palavra japonesa que significa “sequência”. É utilizada para referir o abastecimento de materiais de acordo com a sequência de produção.

Just-in-time – sistema de gestão da produção que determina que nada deve ser produzido ou movimentado antes de ser necessário.

Kaizen – palavra japonesa que significa “melhoria contínua”.

Kanban – palavra japonesa que significa “cartão”. É utilizada para referir o sistema de controlo de produção que utiliza cartões para autorizar a produção ou movimentação de uma determinada quantidade de material.

Layout – disposição dos vários materiais e equipamentos num determinado espaço de trabalho.

Lead Time – tempo de processamento de um pedido, desde que é colocado na empresa até ser entregue ao cliente.

Lean Manufacturing – sistema de gestão da produção que tem como objetivo a eliminação de todas as atividades que representam desperdício.

Muda – palavra japonesa que significa “desperdício”. Refere-se a todas as atividades que não acrescentam valor para o cliente.

MTO (make-to-order) – sistema de produção em que apenas se produz quando é recebida uma ordem de encomenda.

MTS (make-to-stock) – sistema de produção que produz para inventário com base em previsões da procura.

Pull – forma de planeamento em que as ordens de produção são originadas pelo consumo de material. A produção é puxada pelas necessidades do cliente.

Push – forma de planeamento em que as ordens de produção são originadas com base em previsões da procura. A produção é empurrada para o cliente.

Setup – termo inglês para referir os tempos de mudanças entre referências de produtos.

SMED (Single Minute Exchange of Die) – metodologia utilizada para reduzir os tempos de mudança dos equipamentos. Tem como objetivo obter tempos de mudança inferiores a dez minutos.

5S – ferramenta para organização do posto de trabalho. É baseada em cinco palavras japonesas: *Seiri* (triagem); *Seiton* (arrumação); *Seiketsu* (limpeza); *Seisou* (normalização); *Shitsuke* (disciplina).

Índice de Figuras

Figura 1 - Unidades produtivas do grupo CIN	1-2
Figura 2 - Ciclo PDCA (Adaptado Pinto (2008)).....	2-9
Figura 3 - Os 5S.....	2-10
Figura 4 - Interligação do ciclo PDCA e SDCA	2-12
Figura 5 - Os quatro níveis do Kaizen Diário.....	2-13
Figura 6 - Linha de Enchimento Automático	3-17
Figura 7 - Linha de Enchimento Semiautomático	3-17
Figura 8 - Enchimento Manual.....	3-17
Figura 9 – Representação dos resultados do enchimento por tipo em:	3-18
Figura 10 – Nº de produtos MTS em rotura no CDM (média diária).....	3-19
Figura 11 – Nº de linhas de encomenda em rotura no CDM (média diária)	3-19
Figura 12 - Estado Inicial da Localização dos TE e OF para o dia	3-20
Figura 13 - Distribuição das atividades do aprovisionador	3-23
Figura 14 - Distribuição dos motivos de paragens do aprovisionador	3-23
Figura 15 - Quadro de Equipa/Reunião Diária.....	4-26
Figura 16 - Quadro de Apoio à Reunião Semanal.....	4-27
Figura 17 - Situação inicial do armazém de caixas	4-28
Figura 18 - Exemplo das localizações de uma referência	4-29
Figura 19 - Cartão para sinalizar a necessidade de encomenda	4-30
Figura 20 - Zona de Separação de Caixas	4-30
Figura 21 - Situação inicial das linhas de enchimento	4-31
Figura 22 - Exemplo de um quadro ferramentas das linhas de enchimento.....	4-31
Figura 23 - Exemplos de marcações no solo	4-32
Figura 24 - <i>Check-List</i> de limpeza e verificação do posto de trabalho.....	4-32
Figura 25 - Exemplo de ferramentas pintadas com o código de cores	4-32
Figura 26 - Exemplo de sinais visuais colocados nas linhas	4-33
Figura 27 - Painel " <i>Kamishibai</i> 5S"	4-33
Figura 28 - Plano de Treino de Normas	4-34
Figura 29 - Plano de Seguimento de Normas	4-34
Figura 30 - Situação inicial da área localizada junto às linhas de enchimento	4-35
Figura 31 - Sistema de reposição do material de supermercado por <i>kanban</i>	4-36
Figura 32 - Painel de <i>Kanbans</i> da zona de receção de materiais.....	4-37

Figura 33 - Diagrama <i>spaghetti</i>	4-38
Figura 34 - Separação das tarefas internas das externas.....	4-39
Figura 35 - Caixa de Nivelamento.....	4-40
Figura 36 - Separador de Lavagem.....	4-41
Figura 37 - Zona de Entrada de Tanques.....	4-41
Figura 38 - Cartão que sinaliza a necessidade de encher um tanque móvel.....	4-42
Figura 39 - Cartões de prioridade	4-42
Figura 40 - Barra do Tempo da Caixa de Nivelamento.....	4-43
Figura 41 - Zona de tanques e recipientes da secção do enchimento	4-43
Figura 42 - Mangueira de Recirculação	4-44
Figura 43 - Indicadores das Mudanças	4-45
Figura 44 - Evolução da duração das mudanças do tipo Produto Intermédio	4-46
Figura 45 - Evolução da duração das mudanças do tipo Embalagem	4-47
Figura 46 - Evolução da duração das mudanças do tipo Marca	4-47

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados iniciais das mudanças das linhas de enchimento.....	3-21
Tabela 2 – Objetivos para os tempos de setup das máquinas ME35 e ME36	3-22
Tabela 3 - Objetivos para os tempos de setup da máquina ME24.....	3-22
Tabela 4 - Categorias segundo os dois critérios da análise ABC	4-29

1 Introdução

No âmbito do projeto de dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi realizado um projeto na empresa CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A. com o tema *Implementação de metodologias Lean no setor do enchimento*. O projeto foi desenvolvido no setor do enchimento no departamento de Operações e teve a duração de cinco meses.

O objetivo do projeto foi o aumento da produtividade do setor de enchimento em termos de serviço e redução dos custos, através da aplicação de ferramentas *Kaizen / Lean Manufacturing*.

A recessão, que se vive em Portugal e na Europa, faz com que a sustentabilidade das empresas passe, obrigatoriamente, por um aumento da eficiência das suas operações, porque a via do aumento dos preços de venda é uma solução não compatível com a quebra do poder de compra e a subida da taxa de aplicação aos produtos no mercado interno.

No contexto atual os mercados estão cada vez mais exigentes e as suas necessidades em constante mudança. Esta situação obriga as empresas a serem altamente flexíveis nas suas operações, de modo a conseguirem acompanhar este ritmo e a não se deixarem ultrapassar pela concorrência. Deste modo, para se manter competitiva, a CIN apostou num projeto de melhoria contínua o qual se baseia na implementação de metodologias *Lean Manufacturing*, dado o sucesso reconhecido destas metodologias.

Para iniciar este projeto foi escolhido o setor do enchimento, uma vez que é um ponto crítico do processo produtivo por ter capacidade de resposta insuficiente. Além disso, este setor evidencia claras oportunidades de melhoria, sendo por isso um ponto onde as metodologias aplicadas poderão ter um maior impacto.

1.1 O grupo CIN

O grupo CIN foi fundado em 1917 com a denominação de Companhia Industrial do Norte Lda., tendo como atividade a produção de óleos, sabões, velas, tintas e vernizes. No ano de 1926 alterou a sua estrutura e denominação para CIN - Corporação Industrial do Norte, Lda, passando a ter como atividade o fabrico e comercialização de tintas, vernizes e produtos afins.

O grupo CIN é líder nacional do setor desde 1992 e líder ibérico desde 1995. Detém 8 empresas localizadas em cinco países (Portugal, Espanha, França, Angola e Moçambique). Cada empresa do grupo detém uma marca própria e atua em mercados onde seja capaz de atingir uma posição de liderança.

A CIN possui sete unidades de produção (figura 1) e três centros de Investigação e Desenvolvimento, distribuindo os seus produtos no mercado ibérico através de uma rede de mais de 100 lojas próprias, franchisados, concessionados e revendedores autorizados. Emprega mais de 1000 colaboradores e, em 2012, o seu volume de negócios ascendeu os 185 milhões de euros.



Figura 1 - Unidades produtivas do grupo CIN

A missão da CIN é “fornecer as melhores soluções com a melhor equipa do mercado de tintas; satisfazer os clientes e liderar, com comprometimento à excelência no fornecimento de produtos e serviços inovadores de qualidade; crescer continuamente na quota de mercado e rentabilidade, pela melhoria contínua do nosso conhecimento e pela eficiência dos nossos processos de negócio e conduzir o nosso negócio com integridade, respeito pela lei e pelo ambiente”. (Manual de Gestão da Qualidade 2013)

CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A.

É a empresa mãe do grupo CIN e atua em quatro áreas de negócio distintas:

- i. Decorativos: segmento destinado à construção e reparação no setor da construção civil, e o que possui o maior peso nas vendas da empresa;
- ii. *Protective Coatings*: segmento destinado à proteção anticorrosiva de estruturas e equipamento de aço e betão quando expostos a ambientes agressivos;
- iii. Indústria: segmento dividido em duas áreas: a primeira é constituída por tintas líquidas de base solvente e aquosa para as indústrias de metal, madeira, plásticos, vidro e repintura de veículos industriais; a segunda é constituída por tintas em pó, comercializadas com as marcas MEGADUR e IBERCOAT, e tem como destino os mercados de arquitetura, aplicações industriais, utilidades domésticas, componentes automóveis e mobiliário metálico;
- iv. Acessórios: comercializa acessórios de pintura fornecidos por multinacionais tais como pincéis, lixas, baldes e trinchas.

A empresa possui duas unidades industriais, uma que se dedica exclusivamente à produção de tintas em pó, e outra responsável por 65% da produção de todo o grupo e que se situa na Maia. Esta última unidade é composta por cinco setores: a Nave Central (C1), onde são produzidos produtos gerais para todas as marcas do grupo; a Nováqua (C2) que fabrica tintas de base aquosa; os Brancos (C3), onde são fabricadas tintas de cor branca; os Vernizes (C4) e

os Solventes (C5). Existe ainda um outro setor (C0) que funciona como armazém de matérias-primas. O presente projeto foi desenvolvido na Nave Central.

A CIN aposta fortemente na inovação tecnológica, possuindo por isso um centro de I&D onde trabalham 11% dos seus recursos humanos. A empresa é certificada pelas normas ISO 9001 (Qualidade), ISO 14001 (Gestão Ambiental) e OSHAS 18001 (Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional) e é a única empresa portuguesa do setor pertencente ao CEPE – Conselho Europeu de Fabricantes de Tintas.

1.2 Apresentação do Projeto

O presente projeto foi desenvolvido em parceria com o *Kaizen Institute* e teve como objetivo a implementação de metodologias *Lean* na secção do enchimento da Nave Central da Unidade Industrial da Maia

A secção do enchimento processa uma grande variedade de produtos, sendo necessário parar o enchimento para modificar a linha sempre que existe alteração do produto. Estas paragens eram por vezes demoradas o que levava a perdas de produtividade e redução do nível de serviço, traduzidas em aumento do número de roturas. Deste modo, surgiu a necessidade de implementação da ferramenta *SMED*, para reduzir tempos de mudança e consequentemente aumentar a produtividade e o nível de serviço.

Para que estes objetivos fossem atingidos, a metodologia escolhida foi suportada por ferramentas *Lean / Kaizen*, nomeadamente 5S, Gestão Visual e Normalização do Trabalho. Foi também necessário envolver todos os colaboradores da secção, para que estes se sentissem parte interessada do processo de melhoria e motivados.

No início do projeto foram estabelecidos indicadores de modo a conseguir avaliar os resultados obtidos. Os indicadores estabelecidos foram os tempos das mudanças das linhas de enchimento automático. As mudanças foram classificadas nos três tipos seguintes:

- i. Produto Intermédio, quando há alteração da tinta a encher;
- ii. Embalagem, quando há alteração do volume da embalagem;
- iii. Marca, quando há apenas alteração da embalagem, ou seja, muda apenas a marca da embalagem, mantendo-se a tinta e o volume.

A Empresa, no início do projeto, fixou a meta de reduzir em 50% os resultados correntes dos indicadores selecionados.

Para atingir os resultados pretendidos o projeto foi planeado da seguinte forma:

- i. Levantamento da situação inicial, através do registo das observações realizadas no terreno;
- ii. Definição das oportunidades de melhoria;
- iii. Testes à implementação de soluções;
- iv. Seguimento dos resultados.

Devido à curta duração do projeto, esta metodologia foi apenas aplicada nas linhas de enchimento automático.

1.3 Estrutura do Relatório

O presente relatório está dividido em cinco capítulos. Neste capítulo é realizada uma introdução à empresa e uma descrição do projeto e dos seus principais objetivos. No segundo capítulo é apresentada uma contextualização teórica dos conceitos e metodologias aplicados durante o projeto.

O terceiro capítulo inicia-se com a descrição do processo produtivo, passando depois para a apresentação da situação encontrada no início do projeto e os principais problemas detetados.

No quarto capítulo são apresentadas as soluções de melhoria implementadas, assim como os resultados obtidos. No quinto e último capítulo são expostas as conclusões finais.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos teóricos que serviram de base ao desenvolvimento do projeto.

Inicialmente é realizada uma contextualização do *Lean Manufacturing*, nomeadamente os seus princípios e o conceito de desperdício. Posteriormente é apresentada a filosofia *Kaizen*, assim como algumas das suas principais ferramentas.

2.1 Lean Manufacturing

O conceito *lean* tem origem no sistema de produção da Toyota, o *Toyota Production System* (TPS), desenvolvido por Taiichi Ohno e Eiji Toyoda.

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o Japão, particularmente a indústria automóvel, encontrava-se numa situação de grande fragilidade, devido à reduzida disponibilidade de recursos. Pelo contrário, as empresas ocidentais da indústria automóvel apresentavam grandes resultados, dominando este mercado.

No ano de 1950, o então vice-presidente da Toyota Motors Company, Eiji Toyoda, e o engenheiro Taiichi Ohno decidem analisar o modelo da produção em massa da indústria ocidental. O objetivo seria adaptar este modelo à sua empresa e assim atenuar as grandes diferenças de produtividade. No entanto, depois de uma análise profunda, chegaram à conclusão que este método de produção não se adequava ao mercado japonês, uma vez que recorria a processos de fabrico e de gestão muito complexos e pouco flexíveis, o que limitava a sua capacidade de se adaptar às necessidades do mercado e oferecer produtos diversificados. Além disso, a economia japonesa atravessava uma época de crise, não havendo por isso capital para realizar os elevados investimentos em alta tecnologia utilizada nos países ocidentais (Dennis 2007). Concluíram que os baixos níveis de produtividade da Toyota relativamente aos concorrentes ocidentais eram o resultado de perdas durante o processo produtivo.

Toyoda e Ohno descobriram que a única forma de se manterem num mercado altamente competitivo em termos de qualidade e custo era oferecer uma grande variedade de produtos, ao contrário da concorrência que produzia produtos *standard* em grande escala. Tiveram assim que desenvolver um novo sistema de produção que permite-se à Toyota produzir com poucos recursos produtos variados de elevada qualidade e baixo custo. O resultado foi o TPS, o qual se foca na eliminação de todo o tipo de desperdício e orienta a sua atenção para a satisfação do cliente (Pinto 2008).

Durante as décadas seguintes, o TPS foi sendo adotado por outras empresas japonesas. No entanto, o interesse por parte da indústria ocidental foi durante este tempo bastante limitado, só aumentando quando o elevado desempenho da Toyota foi apresentado no livro “*The Machine that Changed the World*” (Womack *et al.*, 1990). É neste ano que surge pela primeira vez o conceito de *lean manufacturing*.

O TPS generalizou-se a nível mundial dando origem ao *Lean Thinking* em 1990. A filosofia *Lean Thinking* surgiu com a introdução ao TPS de novos conceitos, práticas e ferramentas, focalizados no serviço ao cliente, na avaliação da cadeia de valor e na minimização do desperdício, ou seja, na eliminação das atividades que não acrescentam valor para o cliente. O

objetivo é a qualidade e flexibilidade do processo, de modo a reforçar a capacidade da empresa de competir num cenário cada vez mais exigente e globalizado (Pinto 2008).

2.1.1 Princípios do *Lean*

Segundo Womack e Jones (2003) a abordagem *lean* ensina a especificar o que é valor, alinha as ações que criam valor na melhor sequência e conduz essas atividades sem interrupções. Segue os requisitos dos clientes ao produzir exatamente e eficazmente o que eles requerem num modo de produzir eficiente com cada vez mais valor no resultado e cada vez menos nos recursos alocados (menos capital humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço).

Womack e Jones (2003) identificaram cinco princípios do *lean thinking*:

Valor

A identificação precisa do que é valor é o ponto crítico para iniciar a filosofia *lean*. Sem um perfeito entendimento do que é valor para o cliente não se pode avançar para as mudanças do *lean*, uma vez que, mesmo fornecendo produtos ou serviços de forma eficiente, se estes forem os errados, ou seja, não forem os que o cliente pretende, não passa de desperdício. A forma de o fazer é ignorar os recursos e as tecnologias existentes para repensar as empresas com base nos produtos.

Cadeia de Valor

A definição da cadeia de valor de cada produto é o próximo passo na filosofia *lean*, um passo que permite expor grandes quantidades de desperdício. A análise da cadeia de valor permite identificar três tipos de atividades: as que inequivocamente criam valor para o cliente, as que não criam valor mas que são inevitáveis dado as atuais tecnologias e recursos, e as que não criam valor e por isso devem ser imediatamente eliminadas.

A filosofia *lean* deve ir além da empresa, analisando o conjunto de atividades inerentes à criação de um determinado produto, desde a produção das matérias-primas até à entrega do produto final ao cliente. O mecanismo organizacional de fazer esta análise define-se como *Lean Enterprise* e permite a criação de uma cadeia de valor livre de desperdício. Este mecanismo pressupõe no entanto uma nova forma de relacionamento entre as empresas, uma vez que requerer transparência sobre todos os passos da cadeia de valor, para que cada participante possa verificar o cumprimento dos princípios acordados.

Fluxo

O fluxo é o princípio seguinte da filosofia *lean*, sendo o que mais contraria a produção em massa. Womack and Jones (2003) definem fluxo da produção como o alinhamento de todas as atividades que acrescentam valor segundo um fluxo constante e contínuo, sem movimentos desnecessários, interrupções, lotes ou filas de espera, sendo o objetivo limite a eliminação de todas as paragens em todo o processo de produção.

Sistemas em fluxo reduzem o desperdício, atrasos e tempos de espera criados pelos sistemas de produção em lote. Reduzem o inventário e o transporte, o que consequentemente resulta em menos movimentações e menos espaço ocupado (Wang et al. 2009).

Para que o fluxo contínuo de produção seja possível, são necessárias ferramentas que permitam mudanças rápidas ou mesmo instantâneas de um tipo de produto para outro (Wang et al. 2009). Uma dessas ferramentas irá ser abordada num dos pontos do presente capítulo.

Sistema *pull*

O quarto princípio é o sistema *pull*, no qual o cliente puxa o produto consoante as suas necessidades. Contraria o sistema tradicional, em que os produtos são empurrados para o cliente, muitas vezes sem este precisar. Com este sistema não é necessário realizar previsões de vendas, uma vez que simplesmente se passa a produzir aquilo que o cliente quer atualmente. Os produtos são assim disponibilizados à medida que o cliente necessita, ao contrário do sistema *push*, que origina elevadas quantidades de inventário, um tipo de desperdício como irá ser visto mais à frente neste capítulo.

Perfeição

O último princípio da filosofia *lean* é a perfeição que resulta da interação dos princípios anteriores. A perfeição atinge-se com a total eliminação do desperdício, o que é conseguido através da transparência de todo o processo. Esta transparência leva a que todos os elementos da organização possam dialogar, de modo a encontrar soluções que criem valor acrescentado. Este é um processo constante de melhoria, em que não existe um fim para a redução de esforço, tempo, custo, espaço e erros, enquanto se oferece o produto ou serviço mais próximo daquilo que o cliente pretende.

2.1.2 Desperdício

Desperdício ou *muda* em japonês caracteriza-se por aquilo que não acrescenta valor segundo a perspetiva do cliente. Desperdícios são todas as atividades que consomem recursos e que não contribuem diretamente para obter aquilo que o cliente pretende (Womack e Jones 2003).

Na maioria das organizações o desperdício significa 95% do total das suas atividades. No entanto, aquelas, com o intuito de aumentar a sua produtividade, apenas concentram o seu esforço nas atividades que acrescentam valor (5%), ignorando o enorme ganho que seria se o foco estivesse nas atividades que não acrescentam valor (Pinto 2008). É assim essencial identificar todas as atividades que representam desperdício para as reduzir e eliminar, uma vez que estas aumentam os custos e o tempo sem criarem qualquer tipo de valor.

Taiichi Ohno (1912-1990) identificou sete tipos de *muda*:

- i. **Produtos Defeituosos:** produtos fora das especificações do cliente provocados pela ocorrência de erros durante o processo. Estes erros precisam de ser corrigidos recorrendo a trabalho adicional ou repetição do trabalho, o que origina horas extras excessivas, atraso nos prazos de entrega e aumento dos custos operacionais.
- ii. **Produção em Excesso:** refere-se à produção de produtos que não têm um cliente específico, ou seja, produzir sem ser necessário. Uma vez que os produtos não são requeridos pelo cliente têm de ser armazenados, ocupando espaço e retendo capital. Além disso, ao armazenar os produtos corre-se o risco de estes serem danificados ou ficarem obsoletos, aumentando assim os custos.
- iii. **Sobre processamento:** este tipo de desperdício acontece quando no processo são realizados passos que não acrescentam valor ao produto, ou seja, incluir características no produto que o cliente não requereu. Refere-se também à duplicação de passos na cadeia de abastecimento, como por exemplo a amostragem e controlo das matérias-primas.

- iv. **Inventário:** qualquer material ou produto produzido antes de ser necessário, ou seja, não requerido pelo cliente. A existência de inventário resulta em desperdício de espaço e capital.
- v. **Movimentação:** refere-se ao movimento de pessoas que não acrescenta valor ao produto, nomeadamente deslocações entre postos de trabalho e procura de ferramentas em que não há qualquer tipo de processamento do produto. Este tipo de desperdício está também ligado à má ergonomia do posto de trabalho que leva a movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores. As condições ergonómicas desfavoráveis para além de prejudicarem a produtividade, afetam também a segurança dos trabalhadores, sendo por isso essencial ajustá-las para reduzir este tipo de desperdício.
- vi. **Transporte:** a movimentação dos produtos é um desperdício, uma vez que enquanto estes estão a ser movimentados não estão a ser processados, não estando assim a acrescentar valor. Este tipo de desperdício não pode ser completamente eliminado, uma vez que os produtos precisam de ser transportados de modo a chegar ao cliente, mas deve ser minimizado posicionando, por exemplo, as estações de trabalho o mais próximo possível.
- vii. **Espera:** refere-se a qualquer tipo de espera por parte dos trabalhadores, equipamentos ou materiais, quer seja devido a avarias, falta de materiais ou quando o operador fica parado à espera do processamento da peça por parte da máquina. Este tipo de desperdício aumenta o *lead time*, um indicador decisivo do *Lean Manufacturing*.

O *Toyota Production System* desenvolveu uma série de ferramentas para identificar o desperdício, entre elas os três *Mu's*, baseada nos conceitos: *muda*, *mura* e *muri*. Esta ferramenta pretende criar a situação onde a capacidade da empresa está equilibrada com a carga, uma vez que as condições de desequilíbrio resultam em perdas.

Muri está relacionado com a instabilidade originada pela sobrecarga ou insuficiência dos recursos ou conhecimento insuficiente para gerir os fatores que determinam o valor do produto ou serviço enquanto resultado pretendido. Esta instabilidade impossibilita o controlo dos processos.

Mura significa variabilidade natural nos processos sob controlo, originada nas irregularidades e inconsistências tanto da procura como dos recursos utilizados. Leva a que por vezes a capacidade alcançada não seja adequada à obtenção dos requisitos enunciados no produto ou serviço, denunciando nos resultados o grau de robustez dos processos.

Inicialmente, o desperdício pode ser facilmente detetado em todos os processos e pequenas e rápidas mudanças podem levar a grandes poupanças. No entanto, à medida que o processo de melhoria contínua avança, a redução do desperdício torna-se cada vez mais incremental, sendo que o objetivo de alcançar uma situação de zero desperdício não tem fim. A melhoria contínua é assim a chave da filosofia *lean* (Melton 2005).

2.2 Kaizen

Kaizen é uma palavra japonesa que significa melhoria contínua. Masaaki Imai é o principal propagador deste conceito, defendendo que as grandes mudanças envolvendo elevada tecnologia e inovação são um risco demasiado dispendioso, sendo o processo de melhoria contínua a melhor opção. Este conceito baseia-se na realização de pequenas e frequentes medidas de melhoria, durante um longo prazo, criando um ambiente de inovação transversal

na organização, com soluções simples e de baixo custo, focalizadas na criação ou preservação do valor com a eliminação do desperdício.

Masaaki Imai realça a importância das ações de melhoria serem realizadas no *gemba* (chão de fábrica), uma vez que são as pessoas que trabalham neste local que melhor compreendem os problemas, devendo por isso serem incentivadas a resolvê-los. As iniciativas de melhoria devem focalizar-se na compreensão dos processos e problemas, usando métodos como o dos “5 Porquês” para encontrar as causas raiz dos mesmos. Quando o problema estiver definitivamente resolvido, deve ser garantida a normalização dos processos alvo e a formação de todas as pessoas envolvidas, de modo a prevenir futuras recorrências e a diminuir a resistência à mudança e assim permitir que todos estejam alinhados na procura de melhores soluções (Moore 2011).

A realização de *workshops* envolvendo equipas multidisciplinares é um método comum na metodologia *kaizen* para iniciar a mudança numa determinada área (Melton 2005).

2.3 Ferramentas Kaizen

2.3.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA (figura 2), ou ciclo de *Deming*, é uma das principais ferramentas da implementação da filosofia *kaizen* tendo sido introduzido no Japão, em 1950, por WE Deming. O princípio desta ferramenta é procurar continuamente métodos de melhoria mais eficazes. Ensina a organização a planear uma ação, a realizá-la, a verificar se está conforme com o que foi planeado e a agir sobre o que foi aprendido.

O ciclo PDCA é constituído por quatro etapas. A primeira é o *Plan* que consiste em reconhecer uma oportunidade ou problema, analisar as suas causas e planear uma ação de melhoria ou mudança. A segunda fase é o *Do* na qual a ação planeada é executada e testada. Segue-se a terceira etapa *Check*, na qual se analisam os resultados das ações executadas para verificar se coincidem com os resultados planeados. A última etapa é o *Act* que consiste em agir com base nas lições retiradas da etapa anterior. Se as ações realizadas originaram os resultados pretendidos, deve ser feita a normalização dos mesmos para que as melhorias obtidas sejam incorporadas noutros processos de mudança. Caso contrário, deve iniciar-se um novo ciclo e planear ações mais adequadas. O ciclo PDCA é um processo de melhoria contínua, uma vez que a última fase impulsiona o início de um novo ciclo de melhoria (Moen e Norman 2006).

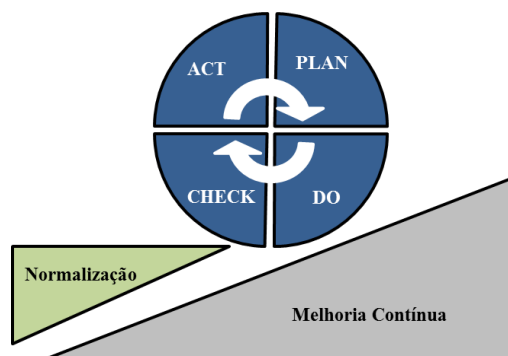


Figura 2 - Ciclo PDCA (Adaptado Pinto (2008))

2.3.2 5S

Os 5S são um método que pretende reduzir o desperdício e otimizar a produtividade e qualidade através da boa organização dos postos de trabalho e do uso de sinais visuais que permitam atingir resultados operacionais mais consistentes. Incorpora também rotinas de arrumação, limpeza, uniformização e disciplina, sendo normalmente o primeiro método *lean* a ser implementado. No dia-a-dia das empresas, as rotinas que mantêm a organização e a ordem são essenciais para um fluxo eficiente das atividades. (Bayo-Moriones, Bello-Pintado, e De Cerio 2010).

A implementação dos 5S permite: (1) aumentar a produtividade, uma vez que uma boa organização do posto de trabalho reduz os tempos de procura; (2) motivar os colaboradores através do seu envolvimento em processos de melhoria das áreas de trabalho; (3) melhorar a qualidade do serviço e (4) reduzir custos através de um melhor aproveitamento dos recursos materiais e humanos (Kaizen Institute 2013). Este método designa-se por 5S uma vez que é composto por cinco passos sistemáticos com origem nas palavras japonesas *seiri* (triagem), *seiton* (arrumação), *seiso* (limpeza), *seiketsu* (normalização) e *shitsuke* (disciplina) (figura 3).



Figura 3 - Os 5S

Fonte: Kaizen Institute 2013

O primeiro passo da metodologia é a triagem. Este passo consiste em fazer uma análise rigorosa de tudo o que se encontra no posto de trabalho para eliminar tudo o que não é necessário para as atividades quotidianas de produção.

O segundo passo é a arrumação. Este passo consiste em criar métodos de armazenagem eficazes e eficientes para todas as ferramentas tendo como base a sua frequência de utilização. O objetivo é que todas as ferramentas tenham locais definidos e identificados de modo a que quando forem necessárias sejam facilmente encontradas. O lema deste passo é assim “um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”.

O passo seguinte é a limpeza. Este passo deve iniciar-se com a restauração das condições iniciais dos equipamentos e instalações de modo a tornar os problemas visíveis. Seguidamente é necessário definir procedimentos de limpeza diários de modo a sustentar esta melhoria.

Depois das três primeiras etapas estarem implementadas é necessário normalizar as boas práticas, de modo a manter o que foi realizado até então. A normalização inclui habitualmente a definição de códigos de cores e a afixação das normas nos postos de trabalho, acessíveis a toda a organização.

O quinto e último passo é a disciplina, ou seja garantir que tudo o que foi feito anteriormente é respeitado. Este é normalmente o passo mais difícil de implementar, uma vez que nas

organizações muitos comportamentos estão já enraizados, sendo por isso a mudança um desafio difícil. Uma ferramenta importante nesta etapa são as auditorias, que avaliam o cumprimento das normas. As auditorias devem ainda promover o envolvimento de todos os colaboradores, de modo a que estes fiquem motivados e assumam iniciativas de autocontrolo (Dennis 2007).

2.3.3 Gestão Visual

Método de divulgação visual da informação necessária, no *gemba*, para gerir um determinado processo. Consiste na adoção de princípios simples tais como sinais luminosos e etiquetas que informam o que fazer, quando fazer e quais as situações de inconformidade (Pinto 2008). Os sinais visuais são bastante intuitivos, o que dá maior autonomia aos operadores para prevenirem erros e desperdício de tempo (Womack e Jones 2003).

O controlo visual envolve técnicas tais como (Moore 2011):

- Instruções de trabalho visuais em cada equipamento;
- Gráficos junto dos postos de trabalho que mostram o desempenho de cada um deles;
- Sinais visuais que mostram se o processo está a operar à velocidade correta;
- Sinais visíveis que sinalizam à distância as paragens dos equipamentos;
- Identificações de áreas perigosas.

2.3.4 Normalização das Tarefas

A normalização dos processos consiste em documentar os modos operatórios de modo a garantir que todos seguem o mesmo procedimento, utilizam as mesmas ferramentas e sabem como agir nas diferentes situações (Pinto 2008). As operações são realizadas de forma mais eficiente e segura se todas as tarefas forem organizadas pela melhor sequência e utilizando a combinação de recursos mais eficiente. A normalização permite a realização das tarefas de forma consistente, o que por sua vez torna expectável a consistência de resultados obtidos. É ainda uma forma de preservar o conhecimento e um método que permite comparar o desempenho das equipas de forma mais justa e coerente (Félix 2012).

A normalização é também um complemento do ciclo de melhoria PDCA. O ciclo de normalização SDCA (*Standardize, Do, Check, Act*) permite que os processos de melhoria obtidos com o ciclo PDCA sejam consolidados na organização, preparando o próximo nível da melhoria (figura 4).

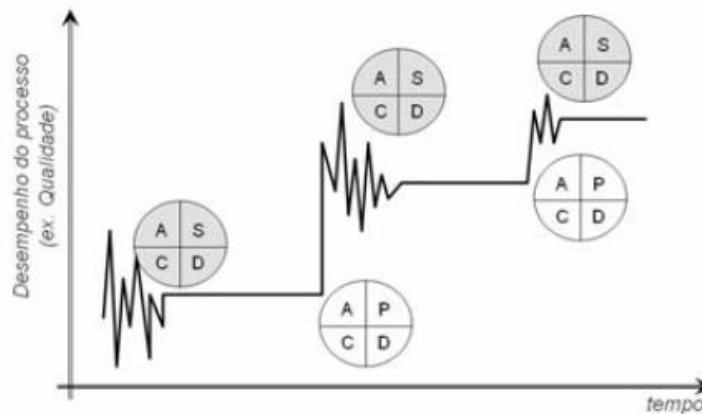


Figura 4 - Interligação do ciclo PDCA e SDCA

Fonte: Pinto (2008)

2.3.5 Kaizen Diário

Kaizen Diário é uma metodologia integrada no modelo de transformação organizacional denominado *Kaizen Change Management*. Esta metodologia tem como objetivo a “mudança de mentalidades e comportamentos no sentido de criar bases sólidas que permitam o desenvolvimento e sustentação de melhorias” (Félix 2012).

Se não existir um esforço para consolidar a cultura de melhoria contínua nas organizações, as mudanças ocorridas podem facilmente recuar e regressar à situação de partida.

O *Kaizen* Diário tem como base uma reunião diária das equipas naturais, na qual se alerta para a importância da identificação dos desperdícios e se faz o acompanhamento dos indicadores de progresso. O objetivo é envolver toda a organização na resolução dos problemas do seu local de trabalho, conseguindo guiar as equipas pelo caminho da melhoria contínua (Dias 2013).

O *Kaizen* Diário é constituído por quatro níveis evolutivos (figura 5):

- Organização da equipa;
- Organização do posto de trabalho;
- Normalização;
- Resolução estruturada de problemas.

Esta metodologia encontra-se estruturada pela ordem indicada, propondo numa primeira fase a criação de mecanismos de organização básicos tanto para as equipas como para os postos de trabalho e numa fase seguinte a implementação da normalização. Após a implementação destes três níveis é então possível atingir o quarto nível onde as equipas adquirem autonomia para resolverem os problemas dos seus postos de trabalho (Félix 2012).

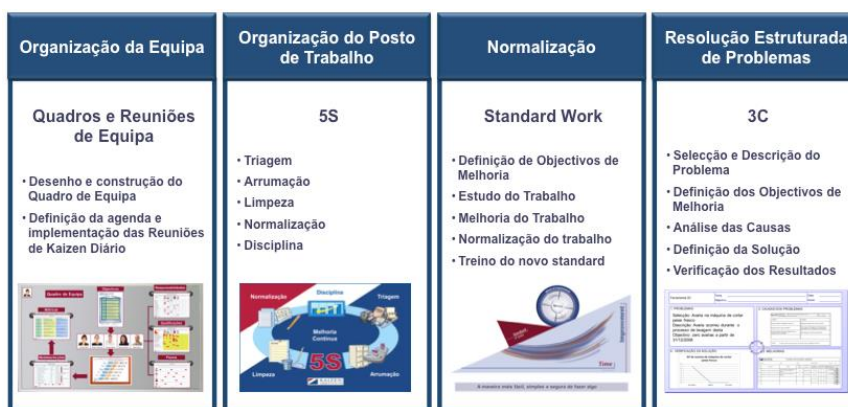


Figura 5 - Os quatro níveis do Kaizen Diário

Fonte: Félix (2012)

2.3.6 Kanban

Kanban é uma palavra japonesa que significa cartão ou etiqueta. É um sistema de controlo de produção utilizado na produção *just-in-time* que utiliza cartões para autorizar a produção ou movimentação de uma determinada quantidade de material. O sistema limita a quantidade de inventário em curso e coordena a produção e abastecimento de estações de trabalho consecutivas. O sistema *kanban* é motor do sistema *pull*, uma vez que “puxa” a produção. À medida que o processo subsequente consome os materiais é dada autorização às estações de trabalho anteriores para produzirem, de modo a repor o que foi consumido. Esta autorização é dada através de um cartão (*kanban*) que contém toda a informação necessária nomeadamente à identificação do pedido, do produto, da quantidade solicitada, o destino e as localizações de armazenagem dos produtos (Pinto 2008).

Toda a produção é comandada pela procura do cliente, a jusante da cadeia de valor, em vez de ser empurrada para o cliente seguindo planos ou previsões (Moore 2011).

Um sistema é controlado de uma forma suave e racional, quando os materiais e a informação fluem. Quando são abastecidos materiais que não são necessários à produção gera-se confusão, inventário e custos desnecessários. Por outro lado, se o produto final não está sincronizado com a procura podem ocorrer atrasos e insatisfação dos clientes, o que por sua vez tem custos associados.

O sistema *kanban* é um sistema de produção em lotes pequenos. Cada lote é armazenado em recipientes uniformizados, contendo um número definido de materiais. Para cada lote mínimo contido num destes recipientes existe um cartão *kanban* correspondente, que acompanha a movimentação dos materiais. Existem dois tipos de *kanban*: o de produção, que autoriza o processamento de uma determinada quantidade de produto numa estação precedente, de modo a repor a quantidade consumida pela estação subsequente; e o de transporte, que define a quantidade de um dado material que deve ser movimentada de um ponto para outro.

Para uma correta implementação deste sistema é necessário a existência de algumas condições essenciais, nomeadamente: (1) a necessidade de um *layout* em que as estações de trabalho estejam dispostas pela ordem pela qual os produtos vão ser processados, de modo a minimizar a distância percorrida pelos produtos; (2) a necessidade de tempos de operação e *setup* reduzidos; (3) eliminação de situações imprevistas; (4) processos uniformizados e estáveis; (4) e procura estável e previsível dos produtos. Uma correta implementação deste sistema

permite a coordenação e controlo do fluxo de materiais e informação, sendo possível a eliminação do desperdício (Pinto 2008).

2.3.7 Nivelamento da Produção

O nivelamento da produção tem como objetivo permitir uma carga de trabalho estável e ao mesmo tempo conseguir satisfazer as necessidades dos clientes em prazos e qualidade. Nivela o volume de produção, o tipo de produtos e os tempos operacionais, para implementar um fluxo contínuo da quantidade solicitada e de acordo com os prazos de entrega. Para que o nivelamento de produção seja possível é necessário a normalização das operações, de modo a identificar os problemas que afetam o fluxo nos processos e encontrar forma de os solucionar. Como resultado deste método torna-se possível reduzir os tempos operacionais, o inventário e consequentemente os custos operacionais (Pinto 2008).

2.3.8 Metodologia SMED

O tempo despendido, em cada mudança de produção, para fabricar uma sucessão de produtos é o tempo de *changeover*, que pode ser desdobrado no tempo de paragem do(s) equipamento(s), habitualmente designado por tempo de *setup* e, no tempo de arranque da produção do produto seguinte até se atingir o nível de produção com a eficiência requerida, habitualmente designado por tempo de *run-up* (Ramos 2011).

Durante o tempo de *changeover* o equipamento não produz valor, consumindo apenas recursos, situação que é promotora do desperdício e como tal deve ser minimizada.

No sistema de produção em massa, tradicional, procurava-se reduzir este tempo minimizando as mudanças de produção. No entanto, isto levava às opções de produção em lotes de maior dimensão e consequentemente a elevados investimentos em inventário (Pinto 2008).

Com a redução dos tempos de mudança, é possível realizar operações de *changeover* mais frequentemente diminuindo a dimensão dos lotes de produção e consequentemente aumentar a produtividade e reduzir o *lead-time*. Um método utilizado para atingir este objetivo é o SMED (*Single Minute Exchange of Die*), proposto em 1985 por Shigeo Shingo.

A metodologia SMED consiste na realização sistemática de ações de melhoria com o objetivo de reduzir significativamente os tempos de mudança para valores em minuto singular, ou seja, períodos abaixo dos 10 minutos.

Shigeo Shingo identificou dois tipos de atividades de *setup*:

- *Setup* interno: tarefas que têm de ser realizadas com a máquina parada;
- *Setup* externo: tarefas que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento.

A correta implementação da metodologia SMED deve seguir quatro etapas, sendo a primeira uma etapa preliminar (Ramos 2011):

- 1) Estudo dos tempos iniciais das tarefas realizadas no *setup*, através de entrevistas com os operadores, cronometragem ou análise da filmagem das mesmas;
- 2) Distinguir as atividades de *setup* interno das de *setup* externo;
- 3) Converter as atividades de *setup* internas em externas;
- 4) Melhoria sistemática de cada operação de *setup* interno e externo. Nesta etapa inclui-se a eliminação da necessidade de ajustes com a uniformização de recursos,

ferramentas e procedimentos, melhorando as configurações dos recursos e a formação e treino dos colaboradores.

A melhoria das operações de *changeover* exige também a realização sistemática de tarefas de melhoria contínua no *gemba*, como a Gestão Visual, e ainda de disciplina por parte de todas as pessoas da organização. O envolvimento de todos é um fator crítico para o sucesso destas melhorias (Ramos 2011).

2.4 Análise ABC – Gestão de Stocks

A análise ABC é um sistema de classificação de inventário baseado na Lei de Pareto. O sistema é utilizado para determinar o nível de tratamento logístico que deve ser dado a cada tipo de produto.

Qualquer análise de inventário e sistema de controlo requer um sistema de classificação. O sistema de classificação ABC define que em qualquer população de produtos, aproximadamente 20% dos itens representam 80% do valor total e que os restantes 80% apenas concentram 20% do valor. Este valor pode ser definido de diferentes maneiras, nomeadamente em unidades monetárias ou vendas (Muller 2011).

Segundo este sistema os produtos podem ser agrupados em três tipos (Gonçalves 2000):

- Produtos de classe A: representam entre 15 a 25% dos itens e entre 70 a 80% da procura total;
- Produtos de classe B: representam entre 25 a 35% dos itens e entre 10 a 25% da procura total;
- Produtos de classe C: representam mais do que 50% dos itens e de 5 a 10% da procura total.

O principal objetivo desta classificação é fazer notar que cada classe de produtos deve ter um tratamento logístico adequado às suas características, sendo os produtos da classe A a merecer um nível de gestão do inventário mais exigente (Moore 2011).

3 Diagnóstico da Situação Inicial

Neste capítulo é realizada uma breve descrição do processo produtivo, nomeadamente da fase de enchimento, que é o alvo do presente projeto e reportado o diagnóstico da situação inicial, com divulgação dos indicadores definidos para avaliar os resultados do projeto e a identificação dos problemas críticos existentes.

3.1 Processo Produtivo

O processo produtivo é constituído por duas fases: o fabrico e o enchimento.

O planeamento da produção é feito de duas formas distintas: *make-to-stock* (MTS) e *make-to-order* (MTO). O planeamento dos produtos MTS é realizado tendo como base o nível de roturas no Centro de Distribuição da Maia (armazém de produto acabado). Por sua vez, a produção dos produtos MTO é planeada consoante as encomendas dos clientes. Do planeamento resultam dois tipos de documentos: a Ordem de Fabrico (OF), onde estão identificadas as matérias-primas e respetivas quantidades e descritas as operações necessárias para fabricar o produto; e o Talão de Enchimento (TE), que identifica o produto a entregar e os materiais de embalagem necessários para acondicionar o produto. O material de embalagem é constituído por embalagens, tampas, rótulos, caixas e paletes. A cada Ordem de Fabrico poderão estar associados mais do que um TE, isto é, o mesmo fabrico pode ser acondicionado em diferentes tipos de embalagem.

Depois de fabricados, todos os produtos estão sujeitos a um Controlo de Qualidade. Como resultado deste controlo o produto pode: (1) ser Aprovado e deste modo está pronto a ser embalado; (2) ser Rejeitado, não podendo ser comercializado; (3) necessitar de correções para posterior verificação para ser Aprovado.

Diariamente é realizado um planeamento dos enchimentos. O plano é definido tendo em conta dois critérios: as prioridades, que estão relacionadas com pedidos diretos de clientes particulares; e as roturas no Centro de Distribuição na Maia. Na ausência de produtos classificados com estes critérios, são planeados outros produtos que já tenham sido aprovados pelo Controlo de Qualidade.

Na secção do enchimento, localizada na Nave Central, existem três tipos de processo de enchimento: as linhas automáticas (figura 6), as linhas semiautomáticas (figura 7) e o enchimento manual (figura 8). Nas linhas automáticas o processo de enchimento é automatizado, sendo apenas necessária a intervenção do operador para abastecer a linha com embalagens e tampas e para acondicionar o produto final em caixas ou paletes. Nas linhas semiautomáticas o processo é realizado pelo operador, com exceção do doseamento da tinta na embalagem. No enchimento manual, é o operador que executa todo o processo, inclusive a dosagem da tinta com recurso a uma balança.



Figura 6 - Linha de Enchimento Automático



Figura 7 - Linha de Enchimento Semiautomático



Figura 8 - Enchimento Manual

Existem três linhas automáticas: a ME24, a ME35 e ME36. A ME35 e ME36 são máquinas idênticas, sendo a primeira dedicada a tintas brancas e incolores de base aquosa e a segunda a tintas brancas e incolores de base solvente. A ME24 é uma máquina mais antiga, tendo um modo operatório diferente das anteriores e está dedicada a tintas coloridas de base solvente.

O enchimento semiautomático é constituído por duas máquinas, a ME16 e ME17, relativamente pequenas e com reduzida cadêcia, utilizadas para um leque alargado de produtos, quer de base solvente quer de base aquosa.

O enchimento manual pode ser realizado em diferentes zonas da Nave Central. Quando o fabrico do produto é realizado em tanques móveis (se a quantidade fabricada é inferior a 900 litros) o enchimento é realizado na zona de plataformas elevatórias, representada na figura 8. Quando o produto a encher se encontra em tanques fixos, o enchimento realiza-se a partir destes, podendo por isso ocorrer em qualquer zona de tanques fixos da Nave Central.

Na secção do enchimento existem dois armazéns: o de embalagens (latas e tampas); e o das caixas para acondicionar o produto final.

3.2 Situação Inicial

Foi referido que a secção do enchimento é constituída por três processos diferentes. O enchimento manual tem o maior impacto quer na quantidade, quer no número de talões de enchimento cheios, dado este processo ser dedicado a encher embalagens de maior volume, desde 4L a tambores de 200L.

Em termos de unidades de embalagem cheias, são as linhas de enchimento automático que possuem maior representação, dada a sua maior cadência. No entanto, nestas linhas são cheias quantidades menores (0,25L, 0,75L, 1L, 4L e 5L), o que justifica o menor impacto em termos de litros. Por sua vez, as linhas semiautomáticas têm uma baixa expressão quer em termos de unidades (baixa cadência), quer em termos de volume (embalagens de pequena dimensão). Nas figuras 9.a, 9.b e 9.c são apresentadas estas distribuições. As percentagens apresentadas foram calculadas tendo como base os enchimentos do ano de 2013.

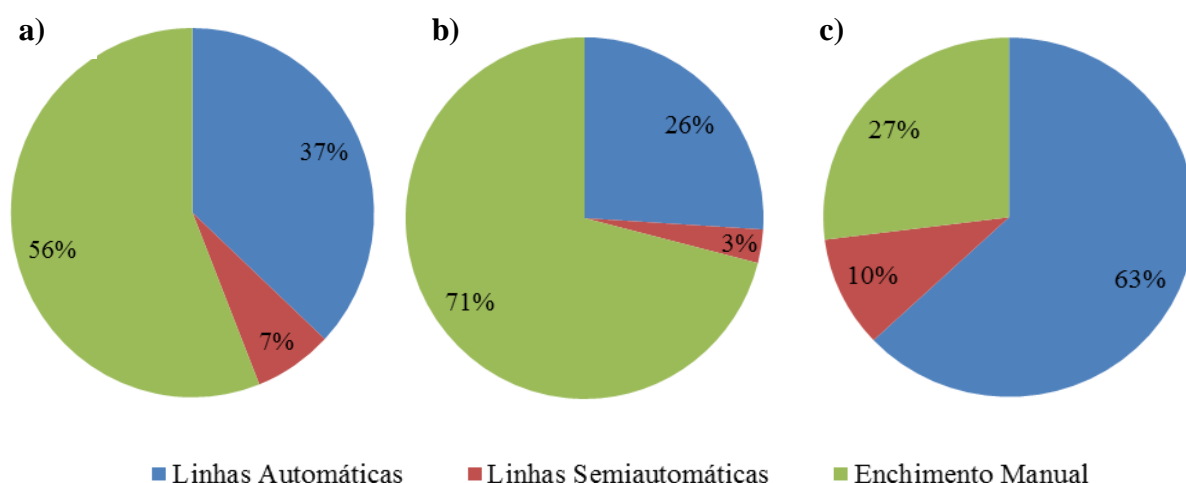


Figura 9 – Representação dos resultados do enchimento por tipo em:

a) N° Talões de Enchimento

b) Litros Cheios

c) N° Unidades Cheias

O nível de serviço do enchimento é traduzido pelas roturas dos produtos MTS no Centro de Distribuição da Maia (CDM). As roturas são avaliadas em número de produtos e número de linhas de encomenda. Um produto em rotura pode fazer parte de várias linhas de encomenda, o que significa que o número de linhas de encomenda em rotura é sempre igual ou superior ao número de produtos em rotura. Estes indicadores têm assim uma relação direta, tal como se pode constatar pelas figuras 10 e 11. Os valores apresentados dizem respeito ao ano de 2013.

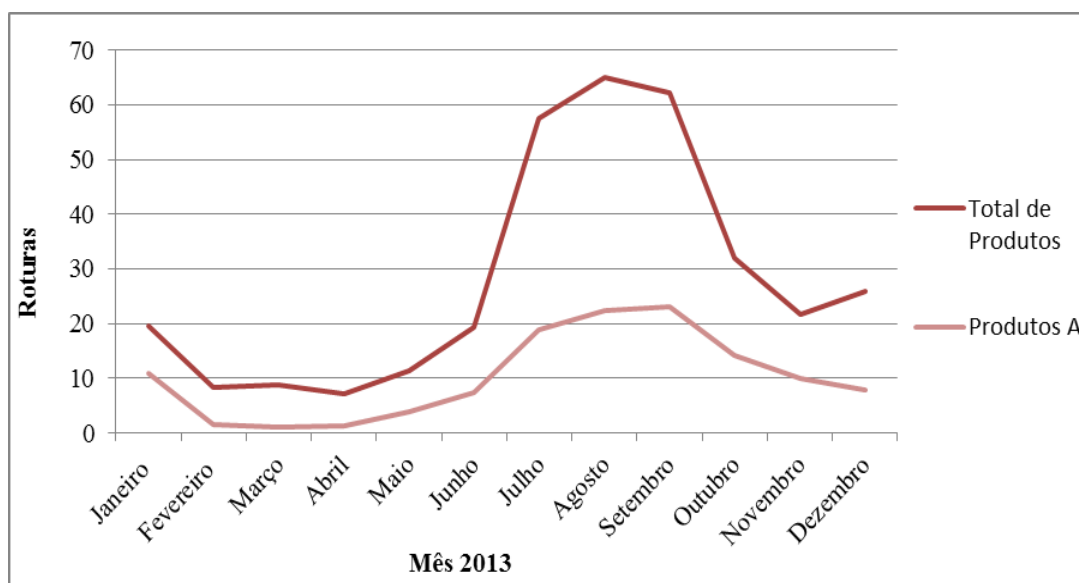


Figura 10 – Nº de produtos MTS em rotura no CDM (média diária)

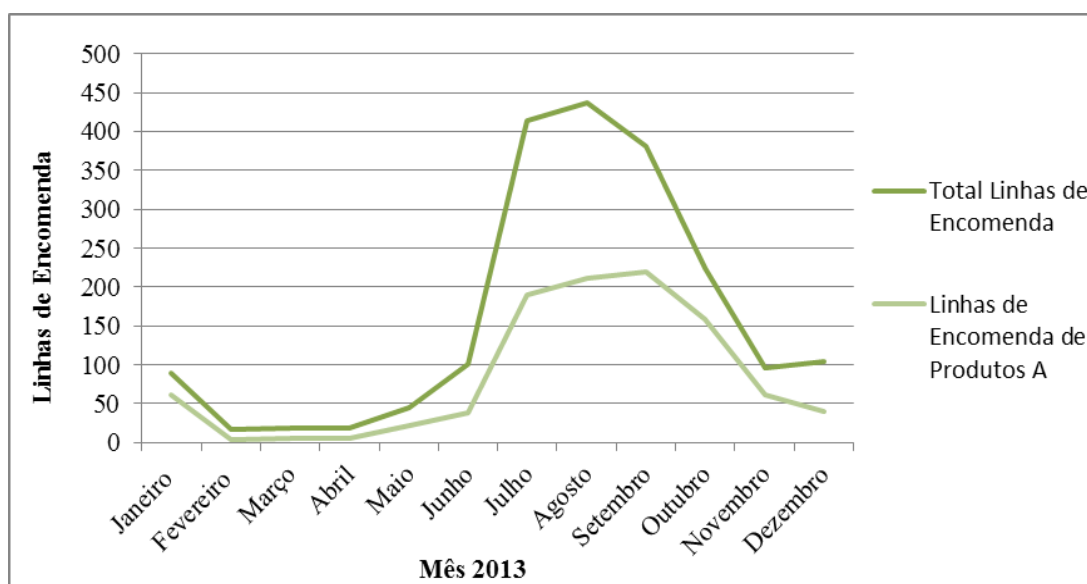


Figura 11 – Nº de linhas de encomenda em rotura no CDM (média diária)

A comercialização de tintas é um negócio sazonal, uma vez que está dependente das condições meteorológicas. Deste modo, a altura de maior atividade, e consequentemente de maior número de roturas, corresponde aos meses de verão. A empresa classificou o período de Maio a Outubro como época alta de vendas.

A análise de roturas é também realizada tendo em conta a classificação dos produtos. Esta classificação é obtida através de uma análise ABC. Tal como se pode verificar pelas figuras 10 e 11, os produtos A têm um peso significativo nas roturas, representando na época alta

cerca de 37% do número total de produtos pedidos por clientes e cerca de 51% do número total de linhas de encomenda.

3.2.1 Disponibilidade da informação

No início do projeto, a equipa do enchimento não tinha visibilidade dos indicadores de performance em tempo real. No final de cada dia era calculada a quantidade cheia, mas esta informação era apenas partilhada com as chefias, não passando para os colaboradores. O mesmo se passava com os indicadores de roturas.

Em relação ao cumprimento do plano, este indicador não era analisado, ou seja, tanto os colaboradores como o responsável do enchimento desconheciam qual a percentagem de cumprimento.

O plano do enchimento não se encontrava disponível. Os colaboradores só conheciam os produtos que iam encher quando recebiam o talão para o enchimento. Verificava-se também uma falta de organização na disposição dos Talões de Enchimento e respetivas Ordens de Fabrico. Estes encontravam-se sobre uma mesa, num espaço nobre da fábrica, sem critério de separação, ou seja, não havia separação dos talões que já tinham sido aprovados dos que ainda não tinham sido e dos que pertenciam ao plano do dia dos que não pertenciam. A figura 12 retrata esta situação.



Figura 12 - Estado Inicial da Localização dos TE e OF para o dia

A situação descrita era propícia a ineficiência e desperdício, uma vez que poderia levar a erros na alocação de recursos. Além disso, não permitia uma monitorização dos processos e dos recursos utilizados.

3.2.2 Armazém de Material de Embalagem

O material de embalagem (latas e tampas) da secção do enchimento encontrava-se no armazém de embalagens, localizado num anexo ao lado da Nave Central. Este armazém era utilizado pelo aprovisionador das linhas de enchimento, pelos enchedores manuais e pelos operadores da rotulagem automática. Esta situação originava grande desperdício, uma vez que, por um lado levava a muitas movimentações dos colaboradores, e por outro lado, a momentos de espera, sempre que coincidiam as visitas de várias pessoas ao armazém, com os corredores de acesso obstruídos com os materiais a abastecer. Além disso, muitas das paletes de embalagens encontravam-se no segundo nível de altura, existindo apenas dois porta-paletes elevatórios para toda a secção. As localizações dos materiais encontravam-se também desatualizadas, com materiais de rotação elevada localizados longe da entrada.

A encomenda dos materiais de embalagem era realizada pelo responsável da produção. Este, no momento em que planeava o início de uma Ordem de Fabrico, verificava a existência do material de embalagem necessário, e se a quantidade existente não fosse suficiente, solicitava a sua compra ao departamento de Aprovisionamentos. O prazo de entrega dos fornecedores variava entre um a cinco dias úteis.

As encomendas de material de embalagem eram assim realizadas pelos saldos informáticos, que muitas das vezes apresentavam desvios relativamente aos reais. Esta situação originava incumprimento do plano por falta de material de embalagem.

3.2.3 Tempos de *setup* das linhas automáticas

Constatou-se a falta de capacidade de resposta que tinha impacto no nível de serviço. Um dos principais motivos desta situação eram os tempos elevados de *setup*: a mudança do produto processado obrigava a paragens prolongadas das linhas contribuindo para uma baixa eficiência das mesmas.

Tal como já foi referido, foram definidos três tipos de mudança: produto intermédio, embalagem e marca. Para recolher a informação relativa às paragens das linhas automáticas, foi elaborada uma folha de registo para os colaboradores. Estes, para cada tipo de *setup* efetuado, registavam a hora de início e de fim. Definiu-se que as mudanças se iniciavam no momento em que se carregava o botão para esvaziar a linha e terminavam quando se colocava a 10ª embalagem do produto final seguinte na paleta.

Os dados recolhidos relativamente aos tempos de *setup* das linhas automáticas na situação inicial do projeto foram os seguintes:

Tabela 1 - Dados iniciais das mudanças das linhas de enchimento

	Nº Mudanças (média diária)	Média Duração (minutos)	Total (minutos)
Mudanças do Tipo Produto Intermédio	1,9	79	150,1
Mudanças do Tipo Embalagem	2,3	25,6	58,9
Mudanças do Tipo Marca	2,3	17,7	40,71
Tempo médio diário despendido em mudanças			249,71

O tempo médio diário despendido em paragens para efetuar mudanças nas linhas de enchimento equivale assim ao horário de trabalho de 0,52 operadores por dia. Este é um valor bastante elevado, tendo em conta que na altura do desenvolvimento do projeto a secção do enchimento contava apenas com três enchedores automáticos.

Os objetivos do projeto foram calculados com base na fase de diagnóstico. Foram definidos como sendo 50% dos valores médios registados durante aquela fase. Estes valores estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Objetivos para os tempos de setup das máquinas ME35 e ME36

<i>Tipo de Mudança</i>	<i>Situação Inicial</i>	<i>Objetivo</i>
Produto Intermédio	70	35
Embalagem	24	12
Marca	18	9

Tabela 3 - Objetivos para os tempos de setup da máquina ME24

<i>Tipo de Mudança</i>	<i>Situação Inicial (minutos)</i>	<i>Objetivo (minutos)</i>
Produto Intermédio	103	52
Embalagem	33	17
Marca	18	9

Foram definidos objetivos comuns à ME35 e ME36, uma vez que possuem o mesmo modo operatório. Além disso, os tempos de *setup* destas duas linhas apresentavam registos bastante similares.

Foi realizada uma análise diferenciada para a definição dos objetivos da ME24, uma vez que esta possui um modo operatório muito diferente do da ME36 e ME35. Os produtos processados nesta máquina têm também propriedades muito diferentes dos das outras duas máquinas automáticas. Além disso, foi necessário prolongar o diagnóstico da situação inicial desta máquina até ao segundo mês de desenvolvimento do projeto, uma vez que durante o primeiro mês esteve apenas em funcionamento durante oito dias, existindo por isso um número reduzido de registos.

De referir também que os tempos de mudança, além de muito elevados, apresentavam grande variabilidade, o que dificultava o cumprimento do plano de enchimento, uma vez que não era possível prever estas durações. Tornou-se assim fundamental estudar formas de reduzir e uniformizar estes tempos, de modo a aumentar a produtividade da empresa.

3.2.4 Logística Interna

As tarefas relativas à preparação e arrumação dos materiais necessários às mudanças das linhas de enchimento automáticas e semiautomáticas eram executadas por um operador logístico, o aprovisionador. A duração dos *setups* estava assim fortemente dependente do abastecimento de materiais por parte deste operador.

Na situação inicial do projeto as tarefas do aprovisionador não estavam normalizadas, ou seja, apesar de existir um operador dedicado às tarefas de entrada e saída de materiais das linhas, os operadores de enchimento também saíam das linhas para abastecer materiais, diminuindo assim a produtividade.

Com o intuito de analisar quais as funções concretas do aprovisionador e em quais despendia mais tempo, foram efetuadas medições. Foram realizadas quatro medições, num total de observações de aproximadamente treze horas. Na figura 13, encontra-se a distribuição dos tempos registados.

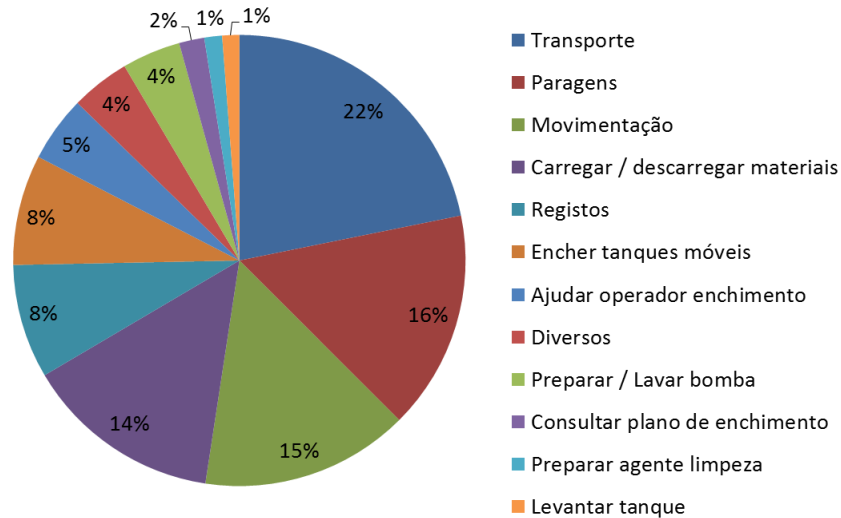


Figura 13 - Distribuição das atividades do aprovisionador

Verifica-se que as paragens têm um peso significativo no total das atividades, representando a segunda maior percentagem. Esta situação mostrou-se insustentável, uma vez que a otimização dos tempos de *setup* estava diretamente relacionada com o abastecimento atempado dos materiais necessários. Tornou-se assim importante estudar quais os motivos de paragem, a fim de os eliminar e conseguir atingir os objetivos pretendidos. Na figura 14 são apresentados os motivos das paragens observadas, assim como o seu peso relativamente ao tempo total de paragens.

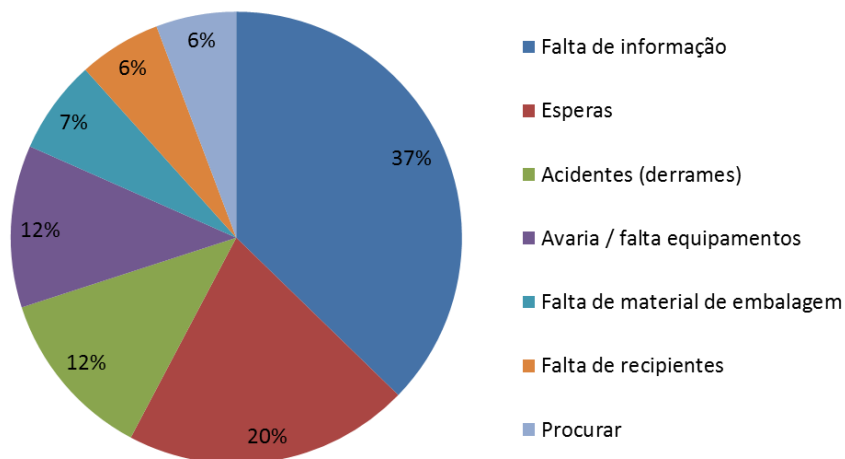


Figura 14 - Distribuição dos motivos de paragens do aprovisionador

Verifica-se que a grande parte do tempo de paragens tem como motivo a falta de informação. Este motivo está relacionado com dúvidas do aprovisionador relativamente às suas tarefas, nomeadamente os equipamentos que deve utilizar, a sequência das atividades, a localização dos materiais, entre outros.

A sequência de produção não se encontrava visível, isto é, o operador logístico tinha de se dirigir ao responsável do enchimento para saber os materiais tinha de preparar a seguir. Além disso, este operador tinha outras funções que não a preparação das mudanças, não estando estabelecidas prioridades, o que levava a que em situações de coincidência de tarefas, o

próprio escolhia o que fazer primeiro, podendo a sua escolha não coincidir com a tarefa crítica.

O segundo maior motivo de paragens eram os tempos de espera. Estes tempos dizem respeito à obstrução das passagens, entre as quais no armazém de material de embalagem tal como já foi referido. Esta situação evidenciava a falta de organização das diversas áreas da secção, não existindo na maior parte dos casos locais definidos para os materiais e equipamentos.

O motivo de falta de recipientes diz respeito a recipientes para purgas e agentes de limpeza. Quando existia a mudança de um produto para o outro era necessário lavar a máquina. Esta lavagem consistia em passar um agente de limpeza por todas as ligações, nomeadamente bomba, mangueiras, filtro e cuba (o agente de limpeza era puxado pela bomba até à cuba, por onde era depois retirado). Quando na lavagem era utilizado o mesmo agente de limpeza da fórmula de fabrico, a empresa procedia à recuperação da purga na próxima vez que fabricava o produto. Nestas situações era necessário procurar recipientes na zona de lavagem da secção do fabrico para colocar as purgas, uma vez que não existiam recipientes dedicados a esta função. No entanto, na maioria das vezes, não existiam recipientes disponíveis no momento, sendo necessário esperar que algum ficasse disponível. Esta era uma situação que levava ao aumento da duração dos *setups*, uma vez o operador logístico não conseguia preparar os materiais atempadamente.

No final da lavagem, a purga resultante era transportada para a secção do fabrico, sendo esta outra situação de desperdício detetada, uma vez que obrigava a mais deslocações do aprovisionador para fora da secção.

Outro problema detetado foi a falta de tanques móveis. Quando o produto intermédio se encontrava em tanque fixo eram necessários tanques móveis para transportar o produto para a linha de enchimento. Na fase inicial do projeto existia apenas um tanque móvel dedicado à secção do enchimento. Nas situações em que coincidia mais de uma linha a realizar enchimentos via tanques fixos ocorriam os mesmos constrangimentos dos recipientes, ou seja, era necessário o aprovisionador deslocar-se à zona de lavagem do fabrico para procurar tanques disponíveis.

Constatou-se no diagnóstico que eram necessárias medidas, que eliminassem os vários constrangimentos detetados, para aumentar a capacidade dos processos e a produtividade da secção do enchimento.

4 Desenho e Implementação da Solução

Neste capítulo são apresentados os passos da implementação das soluções consideradas adequadas à resolução dos constrangimentos identificados como críticos.

Serão abordadas as soluções implementadas com os métodos:

- *Kaizen* Diário;
- Supermercado de Componentes de Embalagem;
- SMED.

4.1 *Kaizen* Diário

4.1.1 Organização da Equipa do Enchimento

Para solucionar os problemas encontrados ao nível de falta de visibilidade do desempenho da equipa do enchimento, foi implementado o primeiro nível do *Kaizen* Diário, para alcançar o espírito de equipa e de entreajuda.

O primeiro nível do *Kaizen* Diário iniciou-se com a definição de indicadores de desempenho e sua afixação em cada Quadro de Equipa.

Foram definidos os seguintes indicadores:

- taxa de cumprimento do plano;
- quantidade cheia (em litros);
- nº de talões de enchimento cheios;
- nº de produtos em rotura (total de produtos e produtos A);
- nº de linhas de encomenda em rotura (total de produtos e produtos A).

Decidiu-se complementar a análise da taxa de cumprimento de plano com os motivos de incumprimento. Assim, para cada talão de enchimento planeado que não foi cumprido, era identificado o motivo do incumprimento.

O indicador “nº de talões de enchimento cheios” foi estabelecido como complemento à taxa de cumprimento do plano, porque se constatou que eram cheios talões de enchimento que não pertenciam ao plano, facto que não era perceptível pela taxa de cumprimento. Deste modo, mesmo registando uma taxa de cumprimento baixa, o nº de talões de enchimento cheios poderia ser maior que o planeado.

Após definidos os indicadores, procedeu-se à montagem dos Quadros de Equipa/Reunião. Criaram-se dois tipos de quadros: um destinado à equipa do enchimento, responsável do enchimento e colaboradores e; outro destinado a uma equipa multidisciplinar constituída por representantes das várias áreas (fabrico, enchimento, manutenção, aprovisionamentos e qualidade).

A reunião da equipa do enchimento ocorre uma vez por dia. Antes de começar o turno a equipa reúne-se durante 10 minutos junto do Quadro de Equipa/Reunião (figura 15).

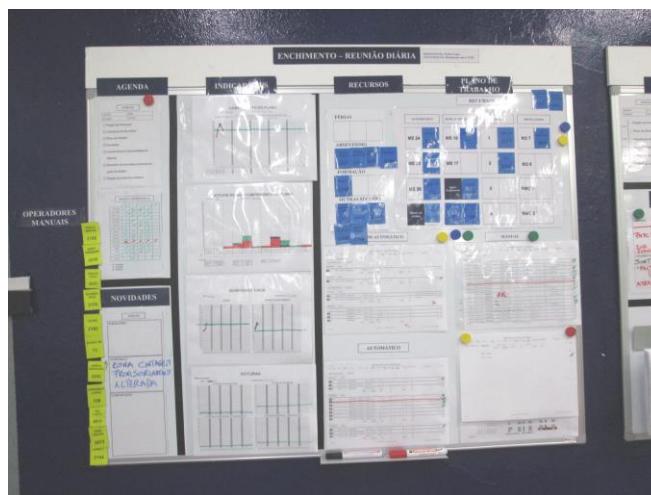


Figura 15 - Quadro de Equipa/Reunião Diária

A reunião segue a agenda que se encontra no canto superior esquerdo do quadro. Inicia-se com o registo de presenças, seguido pela análise dos indicadores do dia anterior. O cumprimento ou não dos objetivos de cada indicador é sinalizado recorrendo à gestão visual. Todas as ocorrências acima do objetivo são assinaladas com a cor verde pelo chefe de equipa, caso contrário, com a cor vermelha. Para os motivos de não cumprimento do plano, é atribuída uma cor a cada dia da semana, sendo depois assinalados em cada dia os motivos com a cor respetiva.

O ponto seguinte é o plano de trabalho. Neste ponto é apresentado o plano de enchimento para cada uma das linhas e realizada a distribuição dos colaboradores pelas diferentes tarefas. Seguidamente são apresentadas as novidades, que podem ser auditorias, formações ou comunicados. Por fim é realizado o levantamento de oportunidades de melhoria e discutidas eventuais anomalias dos postos de trabalho.

A reunião diária mostrou-se uma ferramenta bastante útil e simples para envolver e alinhar toda a equipa no processo de melhoria. Os operadores passaram a conhecer os seus objetivos e a relevância do seu desempenho nos resultados diários do processo de enchimento. Além disso, com o levantamento das oportunidades de melhoria foi possível identificar muitos problemas, que só eram perceptíveis por quem trabalha no *gemba*.

A reunião envolvendo os responsáveis das várias áreas produtivas ocorre numa base semanal, tendo a duração de 30 minutos. Os principais pontos da reunião são a análise dos indicadores consolidados da semana anterior, o plano de produção da semana e a atualização do plano de ações (figura 16).

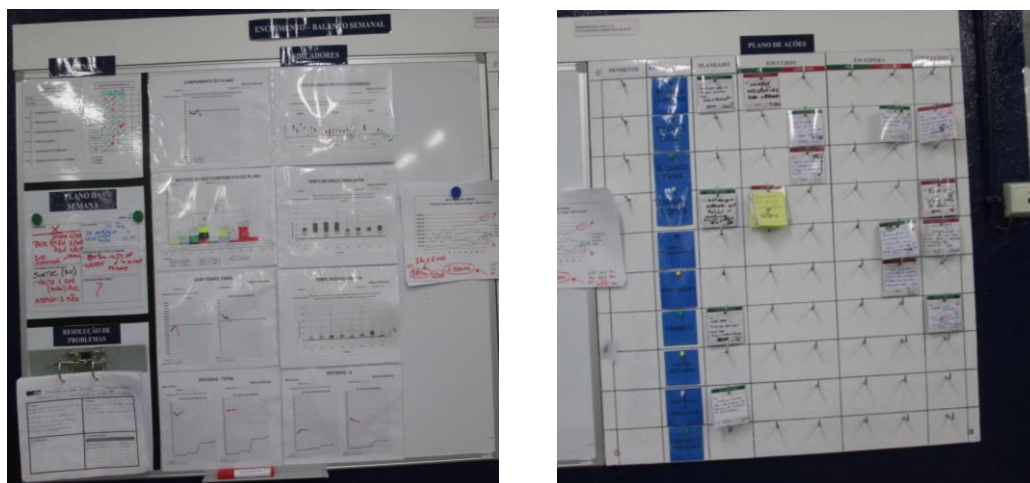


Figura 16 - Quadro de Apoio à Reunião Semanal

O plano de ações é um quadro PDCA, no qual são inscritas as ações de melhoria definidas pela equipa e cuja execução é atribuída aos representantes das áreas que participam na reunião. É uma ferramenta muito importante porque torna visual a resolução de problemas, sendo claro qual o estado em que se encontra cada ação. É ainda importante porque envolve e responsabiliza os participantes na melhoria do seu desempenho e do processo de enchimento.

4.1.2 Organização do Posto de Trabalho

Um dos problemas evidentes da secção do enchimento no início do projeto era a falta de organização dos postos de trabalho, que levava a uma gestão ineficiente dos recursos.

A implementação dos 5S iniciou-se com a formação dos colaboradores nesta metodologia. O objetivo foi dar a conhecer as vantagens desta ferramenta, de modo a que todos ficassem motivados para participar na sua implementação.

Seguidamente foi realizado um plano de implementação, dividindo a secção em diferentes áreas. A aplicação dos 5S foi depois realizada de forma gradual em cada uma das áreas. No presente documento, por uma questão de simplificação serão apenas apresentadas as implementações da ferramenta no armazém de caixas e nas linhas de enchimento.

4.1.2.1 Armazém de Caixas

O armazém, localizado na nave central, é abastecido internamente pelo armazém de matérias-primas (C0). É constituído por nove estantes com três níveis de altura cada. Cada nível de altura tem capacidade para três paletes de caixas, existindo assim 81 posições. No início do projeto cada posição estava dedicada a uma referência, mas também havia as que ocupavam mais do que uma posição. A exceção era na estante mais afastada da entrada, ao nível ao solo, onde se encontravam os PNC (produtos não conforme).

Este armazém é usado por três setores da empresa: o de enchimento da Nave Central (C1), a secção dos Vernizes (C4) e a secção dos Brancos (C2). Constatou-se que a utilização conjunta do armazém e a não existência de normas de funcionamento provocava atrasos no enchimento por a falta de caixas só ser detetada nos pedidos que notificavam as necessidades. Além disso, não havia uma preocupação dos utilizadores em arrumar os materiais remanescentes (cartões, plásticos e paletes vazias) quando retiravam as caixas necessárias.

Verificou-se também que apesar de existirem posições fixas, muitas das referências não se encontravam nas suas localizações. Por sua vez, estas localizações estavam desatualizadas, existindo mais do que uma posição para referências que praticamente não eram usadas.

A estrutura de armazenagem também não era a mais adequada, uma vez que o terceiro nível em altura era inacessível com os equipamentos existentes na secção do enchimento. Para retirar paletes deste nível era necessário solicitar um empilhador a outra secção, o qual podia não estar disponível de imediato. Na figura 17 encontram-se alguns exemplos da situação encontrada.



Figura 17 - Situação inicial do armazém de caixas

Plano de Ações

O primeiro passo foi definir um plano de ações para melhorar a gestão e funcionamento do armazém de caixas.

Analisou-se a distribuição das localizações. Decidiu-se não ter em conta o terceiro nível em altura para a armazenagem de caixas, por dificuldade de acesso. Existiam assim 51 localizações livres (excluindo as três posições ocupadas pelos PNC) para 54 referências de caixas. Apesar de existir espaço para armazenar quase todas as referências, decidiu-se retirar deste armazém as referências de baixo consumo com *stock* no armazém de matérias-primas.

Para definir a distribuição das diversas referências de caixas pelos dois armazéns foi realizada uma análise ABC. A análise teve como base os consumos do ano de 2013 e dos primeiros quatro meses de 2014. Utilizaram-se dois critérios para a classificação das referências: a quantidade total consumida e a frequência de utilização mensal. As categorias das classificações encontram-se na tabela 4. No anexo A pode ser consultada a análise efetuada.

Tabela 4 - Categorias segundo os dois critérios da análise ABC

Quantidade consumida \ Frequência mensal	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>A</i>	80% do consumo total e frequência de utilização maior ou igual a 5	80% do consumo total e frequência de utilização maior a 2 e menor que 5	80% do consumo total e frequência de utilização menor ou igual a 2
<i>B</i>	10% do consumo total e frequência de utilização maior ou igual a 5	10% do consumo total e frequência de utilização maior a 2 e menor que 5	10% do consumo total e frequência de utilização menor ou igual a 2
<i>C</i>	10% do consumo total e frequência de utilização maior ou igual a 5	10% do consumo total e frequência de utilização maior a 2 e menor que 5	10% do consumo total e frequência de utilização menor ou igual a 2

Após análise definiu-se que apenas as referências classificadas como AA, AB, BA e BB teriam localizações no armazém de caixas. Todas as outras seriam armazenadas no C0, sendo requisitas a este nas quantidades necessárias.

Implementação

A implementação dos 5S iniciou-se com a triagem, sendo retirados do local todos os materiais que não eram necessários, inclusive as referências de caixas com classificações C.

Em seguida realizou-se o segundo passo, a arrumação, onde foram definidas as posições de cada referência. Para cada referência foram definidas duas localizações: uma ao nível do solo, onde se realiza o *picking* das caixas, e uma segunda, no segundo nível de altura, onde se encontra uma paleta completa (figura 18).



Figura 18 - Exemplo das localizações de uma referência

Quando a paleta ao nível do solo terminar, é substituída pela do segundo nível, sendo realizada a encomenda de uma paleta ao C0. A abertura da segunda paleta funciona assim como o ponto de reposição, prevenindo a ocorrência de quebras. A necessidade de realizar a

encomenda é sinalizada com um cartão, o qual é entregue ao responsável do enchimento pelo colaborador que terminou a paleta (figura 19).



Figura 19 - Cartão para sinalizar a necessidade de encomenda

A definição das localizações obedeceu a dois critérios: a classificação obtida na análise ABC; e o código da referência, isto é, não colocar lado a lado referências com códigos similares, de modo a evitar erros ao realizar o *picking*. Seguidamente foram identificadas as posições de separação para as referências que não se encontram no armazém e que são encomendas ao C0 consoante as necessidades.

Diariamente são verificadas quais as referências deste tipo e quantidades necessárias, e emitidos os pedidos ao armazém de matérias-primas, em que cada pedido representa um Talão de Enchimento. No C0 é feita a separação destas quantidades, sendo depois transportadas para o armazém de caixas para as posições de separação (figura 20).



Figura 20 - Zona de Separação de Caixas

O terceiro nível das estantes foi ocupado com material diverso. Quanto aos PNC estes foram mantidos nas localizações iniciais.

O passo seguinte foi a limpeza. Nesta etapa definiram-se normas de limpeza, sendo nomeado todas as semanas um colaborador de uma das seções para ser responsável pela limpeza geral da zona.

Seguiu-se a criação de uma norma de trabalho, onde foram definidas todas as responsabilidades e tarefas necessárias para manter a organização do local (Anexo B). Foi ainda criado o *layout* do armazém que foi colocado na entrada do mesmo, sendo assim possível a rápida identificação de todas as localizações (Anexo C).

4.1.2.2 Linhas de Enchimento

Na figura 21 encontram-se alguns exemplos da situação inicial encontrada nas linhas de enchimento.



Figura 21 - Situação inicial das linhas de enchimento

Como se pode verificar existia uma clara falta de arrumação, não existindo sítios específicos para os materiais, levando a paragens para os procurar quando era necessário. Além disso, existiam muitos materiais que não eram necessários, nomeadamente nas prateleiras inferiores das bancadas de trabalho. Estas eram utilizadas para colocar latas estragadas e objetos pessoais. A falta de hábitos de limpeza também era evidente.

Implementação

A implementação iniciou-se com a triagem. Foram analisados quais as ferramentas e materiais utilizados frequentemente pelos operadores das linhas, sendo retirados todos os que não obedeciam a este critério. Muitos deles foram imediatamente para o lixo, enquanto outros foram guardados em lugares mais centrais, uma vez que não tinham uma utilização regular.

O passo seguinte foi a arrumação com a definição dos lugares para todas as coisas. Foram criados quadros ferramentas para cada uma das linhas, os quais foram colocados na proximidade do local de utilização das mesmas (figura 22). Esta ação é retomada na metodologia SMED, na redução dos tempos de procura das ferramentas durante as mudanças.



Figura 22 - Exemplo de um quadro ferramentas das linhas de enchimento

Foram também marcadas posições no solo para os outros materiais, nomeadamente para a paleta de reabastecimento de embalagens, paleta de embalagens em curso, paleta de produto final, bomba, escadote, entre outros (figura 23). As partes inferiores das bancadas de trabalho foram fechadas, por serem locais, com pouca visibilidade, propícios à deposição do desnecessário, tal como se observou na situação inicial.



Figura 23 - Exemplos de marcações no solo

Seguiu-se a etapa da limpeza para a qual foram definidos *kits* de limpeza e uma norma de limpeza e verificação do posto de trabalho a aplicar no início e fim do turno (Anexo D). Foi definido um *check-list* para os operadores aplicarem os passos definidos na norma e validarem a execução registando as anomalias detetadas (figura 24). Nas reuniões diárias da equipa do enchimento eram discutidas estas anomalias e definidas as ações para as resolver.

CHECK-LIST DO POSTO DE TRABALHO (Início do Turno)						
Nº	TAREFA	Validação				
		01/05/15	02/05/15	03/05/15	04/05/15	05/05/15
1	Ligar o sistema de ventilação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Verificar se há sempre os materiais de embalagem e água a quente no JEC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Disponibilizar kit de limpeza ao operador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Limpar o dispensador das tampas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Verificar o sistema de injeção (tubos e mangueiras)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Verificar os mangueiros do filtro e da bomba (bomba e condutores)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Limpar o filtro Bussini em utilização	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Verificar o recipiente PARA PURGAR FILTRO no tanque para bombas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Verificar se existem resíduos colados no lado do dispensador de água de limpeza, retirando os caso existam	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Verificar o Quadro de Ferramentas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Colocar o bico de enchimento na máquina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colaborador:		Fernando	Fernando	Francisco	Fernando	

Figura 24 - *Check-List* de limpeza e verificação do posto de trabalho

Na etapa seguinte, normalização, foi definido um código de cores para cada linha, tendo sido pintados, com a cor respetiva, todas as ferramentas e equipamentos alocados a uma linha (figura 25). Foram também colocados sinais visuais para garantir que a organização do posto de trabalho se mantinha (figura 26).



Figura 25 - Exemplo de ferramentas pintadas com o código de cores



Figura 26 - Exemplo de sinais visuais colocados nas linhas

Nesta etapa foi também criada uma planta da secção do enchimento, que apresenta o código de cores definido e identifica todas as áreas da secção (Anexo E). A planta foi colocada em diversas zonas de modo a estar disponível para todos os colaboradores.

A última etapa da implementação dos 5S é a disciplina. Nesta etapa pretendeu-se garantir que todos os passos anteriores eram respeitados e melhorados. Para isso foi criado um cartão *kamishibai* para cada uma das zonas do enchimento. Estes cartões têm uma face vermelha e outra verde onde estão descritas um conjunto de situações que se devem verificar em cada uma das áreas. Se uma ou mais situações não se verificarem o cartão é colocado no painel ao lado do quadro da reunião diária com a face vermelha virada para fora (figura 27).



Figura 27 - Painel "Kamishibai 5S"

Todos os dias na reunião diária é seleccionada aleatoriamente a área que irá ser auditada nesse dia. A situação ilustrada pela figura 27 retrata o estado inicial da implementação dos 5S, na qual todas as áreas estavam classificadas com um cartão vermelho, ou seja, não cumpriam os requisitos necessários a uma boa organização. Este sistema de auditorias mostrou-se bastante interessante, uma vez que, como era abordado todos os dias na reunião, motivava os colaboradores a ter a sua área de trabalho organizada para obter o reconhecimento da equipa.

4.1.3 Normalização

No início desta etapa foram definidos os passos da sua implementação. Foram definidas quatro passos: desenvolvimento, validação, treino e acompanhamento.

A etapa de desenvolvimento consiste na verificação no terreno dos procedimentos e definição da norma.

A etapa seguinte é a validação da norma pela direção competente ou seu delegado.

No treino dos operadores, dado no terreno pela equipa de melhoria contínua ou pela chefia, estes praticam as normas nas tarefas que executam ou nas que possam vir a executar. Foi elaborado um plano de treino de normas, identificando os operadores que necessitavam de formação em cada uma das normas e agendando as sessões de treino (figura 26). No fim de cada sessão era atribuída uma classificação a cada operador de:

- “Formado sem dificuldades” (a verde) ou;
- “Formado com dificuldades” (a vermelho).

A classificação de “Formado com dificuldades” determinava a intensificação da formação.



Figura 28 - Plano de Treino de Normas

A fase final é o acompanhamento da execução da norma pelas chefias. Para isso foi elaborado um plano de seguimento de normas, onde semanalmente eram agendados os seguimentos (figura 29). Após o seguimento, era atribuído um *kamishibai* verde, se a tarefa tivesse sido executada em conformidade com definido na norma, ou um *kamishibai* vermelho, em caso contrário.



Figura 29 - Plano de Seguimento de Normas

O treino é dado como concluído pela direção competente quando todos os possíveis executantes da tarefa foram formados e acompanhados. Para avaliação dos resultados foi definida uma matriz de competências, onde foram identificados os níveis a atribuir a cada operador:

- “Em formação”;
- “Sabe Fazer”;
- “Autónomo”;

- “Formador”.

No anexo F é apresentado um exemplo de uma norma de trabalho elaborada.

A etapa de normalização, à data da conclusão do projeto, não estava totalmente implementada, tendo sido normalizadas apenas algumas tarefas.

4.2 Supermercado de Material de Embalagem

Plano de ações

Era necessário estabelecer um plano de ações para melhorar a localização e gestão dos materiais de embalagem e assim diminuir as deslocações dos operadores ao armazém de embalagens e os incumprimentos do plano por falta de material. Este plano passou pela definição de uma zona de supermercado de componentes dentro da Nave Central.

Verificava-se um subaproveitamento de uma área bastante nobre localizada junto ao bordo de linha das linhas de enchimento. Esta área estava a ser ocupada com material diverso, desde tambores para resíduos contaminados, secretárias onde eram colocados objetos pessoais dos colaboradores e produtos não conforme (figura 30).



Figura 30 - Situação inicial da área localizada junto às linhas de enchimento

Pela proximidade às linhas de enchimento, a área descrita poderia ser utilizada para localizar o supermercado de componentes de embalagens.

Para selecionar as referências, que deveriam ser incluídas no supermercado, realizou-se uma análise ABC, dos consumos das embalagens e tampas, nos meses de época alta do ano de 2013. Foram definidos dois critérios: (1) quantidades consumidas e; (2) frequências de consumo. As categorias definidas encontram-se na tabela 4.

Após esta análise foi decidido que apenas as referências classificadas como AA seriam as pertencentes ao supermercado de componentes, continuando as restantes submetidas à gestão de encomendas existente. Foram classificadas como AA 6 referências de embalagens e 8 referências de tampas.

Depois desta análise definiu-se a quantidade de cada referência a armazenar no supermercado, assim como o ponto de reposição. Para isso teve-se em conta os consumos médios durante o *lead-time* do fornecedor (um dia) e o espaço disponível na zona de supermercado. Decidiu-se também criar um sistema de reposição baseado em *kanbans*. Este tipo de sistema permite uma redução do inventário, uma vez que os materiais seriam repostos em quantidades iguais às consumidas.

Implementação

O primeiro passo da implementação foi a criação dos *kanbans*. Nas embalagens, cada cartão representa uma paleta, existindo dois cartões por referência. Nas tampas, a quantidade representada pelo cartão, ou seja, a quantidade de reposição, varia com a referência. Cada *kanban* contém o código da referência, a localização no supermercado, a localização no armazém de embalagens, a quantidade de reposição e a quantidade de encomenda.

Quando o ponto de reposição é atingido, é virado o respetivo *kanban* da referência (figura 31). Existem dois painéis, onde estão localizados os *kanbans* das embalagens e das tampas. Duas vezes ao dia um colaborador notificado para a tarefa consulta os painéis e recolhe os cartões que se encontram na posição de reposição. Em seguida dirige-se às posições das referências no armazém de embalagem e abastece o supermercado com as quantidades de reposição definidas nos cartões. Se não existir a quantidade definida coloca o cartão na zona de receção de materiais para que seja emitida a encomenda.



Figura 31 - Sistema de reposição do material de supermercado por *kanban*

Uma vez ao dia, o operador da receção verifica a existência de cartões e em caso positivo faz o pedido da referência ao departamento de aprovisionamentos, que deverá emitir a encomenda ao fornecedor. O operador citado também sinaliza a chegada das referências que se encontram encomendadas, colocando os respetivos *kanbans* na coluna “Disponível” do painel que se encontra na receção (figura 32). O colaborador que abastece o supermercado deverá verificar quais as referências que já se encontram disponíveis e consequentemente transportá-las para o supermercado.

Para explicar os novos procedimentos foram criadas duas normas de trabalho, as quais são divulgadas no anexo G. O procedimento da encomenda dos materiais é distinto do definido para gerir o supermercado, uma vez que não é exclusivo do supermercado de componentes de embalagem da secção do enchimento.



Figura 32 - Painel de *Kanbans* da zona de receção de materiais

Tal como já foi referido, o supermercado de componentes teve como objetivo armazenar as referências mais utilizadas pelas linhas automáticas, tornando o abastecimento das linhas mais rápido. No entanto, os materiais mais utilizados pelas restantes linhas de enchimento não pertenciam ao supermercado, continuando a serem necessárias as deslocações do aprovisionador e dos enchedores manuais ao armazém de embalagens. Para melhorar esta situação foi definida outro sistema de abastecimento, que irá ser apresentado no tópico seguinte.

4.3 Sistema de Abastecimento em *Junjo*

Junjo é uma palavra japonesa que significa sequência. Tal como a palavra indica o sistema de abastecimento em *Junjo* consiste no abastecimento dos materiais de acordo com a sequência de produção. O consumo dos materiais de uma dada ordem de produção dá origem à reposição dos materiais da ordem seguinte.

Decidiu-se implementar este tipo de abastecimento para todos os materiais de embalagem que não se encontravam no supermercado. O objetivo era concentrar o desperdício das deslocações ao armazém de embalagens num único operador, responsável por realizar o abastecimento dos materiais.

Implementação

O primeiro passo da implementação do sistema foi a definição das posições de abastecimento. Identificaram-se dezanove posições, as quais foram repartidas pelos abastecimentos de materiais aos enchimentos manuais, semiautomáticos e automáticos. A decisão de existir também *Junjo* para as linhas automáticas foi justificada com a vantagem de diminuir as deslocações do aprovisionador, libertando tempo para apoio às linhas de enchimento durante as mudanças, as quais serão alvo na implementação da metodologia SMED, que será abordada no tópico seguinte.

Definiram-se onze posições para a separação do enchimento manual, quatro posições para o enchimento semiautomático e quatro para as linhas automáticas.

O operador responsável abastece os materiais de embalagens segundo a sequência de produção definida. Em cada posição é colocado um “Kit de Separação” constituído por todos os componentes de embalagem requeridos em cada Talão de Enchimento.

Cada posição dum talão tem um cartão associado. Quando a posição é ocupada o cartão respetivo acompanha o Talão de Enchimento de modo a sinalizar onde se encontra o material de embalagem. Quando os materiais são retirados das posições para serem consumidos, o cartão regressa ao local do sequenciador de separação, dando assim o sinal para separar o próximo “Kit”. Todo este procedimento está definido na norma de trabalho divulgada no anexo H.

4.4 Metodologia SMED nas linhas automáticas

Como já foi referido a metodologia SMED foi apenas aplicada às linhas automáticas, dada a curta duração do projeto. Foi constituída uma equipa multidisciplinar para a implementação da metodologia.

Numa primeira fase foram analisadas conjuntamente as máquinas ME35 e ME36, uma vez que possuem o mesmo modo operativo. A análise da linha ME24, que possui um modo operativo diferente das anteriores, foi realizada numa segunda fase, encontrando-se ainda numa etapa inicial aquando da conclusão do projeto. Algumas das ações implementadas no âmbito das duas outras linhas abrangeram a ME24 mas não tiveram impacto direto na duração dos *setups*, pelo que esta linha não será analisada no presente documento.

4.4.1 Estudo do Caso

Foi realizado um levantamento de todas as atividades realizadas durante as mudanças, tendo para isso sido realizada a filmagem dos operadores, nomeadamente do operador de enchimento e do operador logístico. Em seguida, foram analisados os vídeos em equipa, onde se registaram todas as atividades e as respetivas durações. As tarefas foram agrupadas em dois grupos: (1) as relativas à lavagem da máquina e (2) as relativas ao ajuste da máquina. Para melhor perceber a constituição da linha de enchimento automático, encontram-se ilustrados no Anexo I os seus principais componentes.

A sequência das atividades durante as mudanças dependia muito dos operadores, sendo que não havia uma ordem específica para a sua execução.

Durante as observações foram também analisadas as movimentações dos dois operadores, sendo registadas num diagrama *spaghetti* (figura 33).

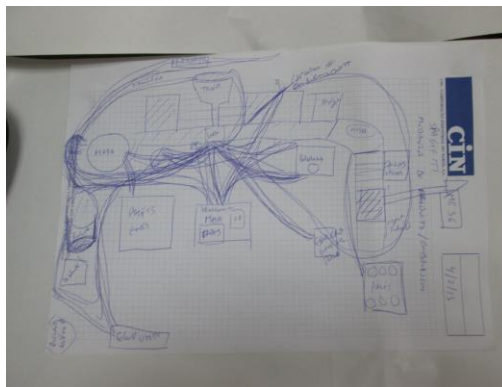


Figura 33 - Diagrama *spaghetti*

4.4.2 Separar as tarefas de *setup* interno das de *setup* externo

Depois de registadas todas as atividades, procedeu-se à classificação de cada uma delas como tarefa interna ou externa (figura 34). Esta análise pode ser consultada mais detalhadamente no Anexo J.

Na fase inicial do projeto praticamente não havia separação entre as atividades internas e externas, sendo classificadas como externas apenas 26% das tarefas. A maioria destas era relativa a atividades de arrumação e abastecimento de materiais. Ao fazer esta classificação foram sendo registadas as oportunidades de melhoria detetadas.



Figura 34 - Separação das tarefas internas das externas

4.4.3 Transformar as tarefas internas em tarefas externas

Nesta etapa tentou-se definir que tarefas internas poderiam passar a ser executadas com a máquina em funcionamento. No entanto, notou-se que a maioria das atividades obrigava à paragem da máquina. A solução seria por isso tentar melhorar a execução das tarefas internas de modo a minimizar a sua duração. Além disso era essencial que as tarefas externas fossem realizadas sem percalços de modo a não interferir com a execução das internas.

4.4.4 Melhorar as tarefas de *setup* interno e externo

Tarefas externas

Foi definida uma sequência para executar as mudanças de modo a que as tarefas externas se concentrassem no início e no fim da operação. As tarefas externas dizem respeito à preparação de materiais para a lavagem (agente de limpeza e recipiente para purgas) e para o enchimento seguinte (produto intermédio, embalagens, tampas, rótulos, paletes e caixas), sendo a sua execução responsabilidade do operador logístico. Se as tarefas externas fossem realizadas antes e depois da paragem da máquina, este operador ficaria disponível para auxiliar o operador de enchimento na execução das tarefas internas, levando assim à diminuição da sua duração.

Por outro lado, a otimização das tarefas internas estava diretamente dependente da preparação antecipada dos materiais, uma vez que se esta preparação não tivesse sido concluída antes do início da mudança, haveria um atraso do *setup*. Era assim necessário que o operador logístico trabalhasse por antecipação ao plano de produção e tivesse as suas tarefas bem definidas, o que era difícil uma vez que a sequência de produção não estava visível.

Caixa de Nivelamento

Era necessário um sistema visual e simples para garantir o cumprimento do plano de enchimento das linhas em tempo real. Para isso foi criada uma caixa de nivelamento (figura 35).



Figura 35 - Caixa de Nivelamento

A caixa de nivelamento forma uma matriz, em que as linhas representam as máquinas de enchimento e as colunas as horas de um dia de trabalho. Numa primeira fase foram só incluídas as linhas automáticas, dado serem o alvo da metodologia SMED. No entanto, como um dos objetivos da caixa de nivelamento foi fazer um planeamento visual das tarefas do operador logístico de modo a este ter uma carga de trabalho contínua e estável, e como este estava também responsável por abastecer as linhas semiautomáticas, estas foram incluídas.

Para o dimensionamento dos intervalos de tempo da caixa teve-se em conta o ciclo de abastecimento do operador logístico. O ciclo de abastecimento é calculado pela soma do tempo necessário às funções do aprovisionador (reposição dos materiais e recolha dos materiais remanescentes nas diferentes linhas) com o tempo gasto nas deslocações entre os diversos pontos da sua rota. Uma vez que no momento da implementação da caixa de nivelamento a normalização das tarefas do operador logístico ainda não se tinha iniciado, foram definidos intervalos múltiplos de 30 minutos como um ponto de partida para o ciclo de abastecimento.

No início de cada turno o responsável do enchimento faz o planeamento do dia de trabalho. Em primeiro lugar coloca os cartões de início do enchimento na hora em que se pretende iniciar as ordens de enchimento. Cada linha possui os cartões de enchimento respetivos, de acordo com os requisitos da gestão visual. Os cartões de enchimento têm como destinatários os operadores de enchimento, que ao olharem para a caixa percebem o número de talões de enchimento programados para o dia, assim como, qual a cadência pretendida.

Seguidamente são colocados os talões de enchimento e respetivos rótulos. Estes são colocados com a antecedência necessária, de modo a que na hora em que está previsto iniciar um novo enchimento, todos os materiais necessários estejam preparados. Em cada ranhura só poderá estar uma carga de trabalho equivalente ao ciclo de abastecimento. Se a carga for superior, então deverão deixar-se ranhuras vazias iguais ao tempo necessário para a sua realização, sendo o próximo talão de enchimento colocado na ranhura seguinte.

Para as linhas automáticas definiu-se que nas situações de mudança de marca ou embalagem os talões de enchimento deveriam ser colocados no mínimo 30 minutos antes do início do enchimento, enquanto nas máquinas semiautomáticas deveriam ser colocados juntamente com os cartões de enchimento. Esta decisão deve-se ao facto de as linhas automáticas terem espaço para duas posições de material de embalagem, podendo por isso ser abastecido o material do

talão de enchimento seguinte antes de terminar o enchimento em curso, trabalhando com antecipação como o pretendido. Por sua vez, as linhas semiautomáticas têm apenas espaço para o material em curso, sendo apenas possível abastecer o material seguinte quando o enchimento em curso terminar. Esta situação não se mostrou ser crítica, uma vez que estes materiais fazem parte do abastecimento em *junjo* já tratado no tópico anterior. No momento de início do enchimento o aprovisionador tem apenas de mover os materiais da zona de separação (bastante próxima das máquinas) para as linhas.

Para as mudanças de produto intermédio é também colocado um separador que representa o momento da lavagem (figura 36). O cartão de início de enchimento é colocado no intervalo em que se prevê terminar a lavagem, que normalmente corresponde a 30 minutos depois.



Figura 36 - Separador de Lavagem

No caso das mudanças do tipo produto intermédio das linhas automáticas é colocada a Ordem de Fabrico, a Folha de Apoio à Lavagem e o primeiro Talão de Enchimento 30 minutos antes do separador de lavagem, de modo a que no momento de início da lavagem os materiais estejam preparados. Para que isso fosse possível, foi necessário criar uma zona de entrada de tanques (figura 37), uma vez que apenas a linha ME36 possuía espaço para ter o tanque em curso e o seguinte. Esta zona encontra-se numa área central, entre as linhas de enchimento e as áreas onde se encontram os tanques.



Figura 37 - Zona de Entrada de Tanques

O aprovisionador podia assim preparar os tanques de produto intermédio seguintes com antecedência, transportando-os em seguida para esta zona. No momento que o tanque em curso era finalizado, movia o tanque seguinte para a linha.

Outra das funções do aprovisionador era encher tanques móveis. Quando a quantidade do produto intermédio era superior a 900L, este era fabricado em tanque fixo, sendo depois transportado para a linha via tanque móveis ou tubagem. Nas situações em que o transporte

era via tanque móvel, o provisionador tinha de transferir a tinta do tanque fixo para um tanque móvel, as vezes necessárias até completar a quantidade a encher. Esta era uma tarefa bastante importante, em paralelo com as preparações das mudanças, pelo que também foi incluída na caixa de nivelamento. Para isso, foram criados cartões que sinalizam os momentos em que é necessário realizar esta tarefa (figura 38).



Figura 38 - Cartão que sinaliza a necessidade de encher um tanque móvel

No fim de fazer a programação de cada linha de enchimento, é frequente existirem abastecimentos para linhas diferentes em momentos iguais. Nestas situações, o responsável tem que ajustar as ordens de enchimento, antecipando-as ou atrasando-as. No entanto, foi definido que em situações que se prevê que as tarefas vão demorar menos que o ciclo de abastecimento definido, é possível manter a simultaneidade, sendo apenas necessário estabelecer prioridades, de modo a indicar que atividade deve ser realizada primeiro. Para estas situações foram criados cartões de prioridade (figura 39).



Figura 39 - Cartões de prioridade

A caixa de nivelamento possui ainda uma barra do tempo que sinaliza o momento do dia de trabalho (figura 40). Deste modo, os atrasos são facilmente identificados pelos talões e cartões de enchimento que se encontrem à esquerda da barra.



Figura 40 - Barra do Tempo da Caixa de Nivelamento

Para explicar como se realiza a programação da caixa de nivelamento, assim como o seu funcionamento foram criadas normas de trabalho as quais se encontram no Anexo K.

Zona de tanques e recipientes do enchimento

Tal como foi referido no diagnóstico da situação inicial, uma das grandes dificuldades do operador logístico era a falta de materiais necessários à preparação das mudanças, nomeadamente tanques móveis e recipientes para purgas e agentes de limpeza.

Tornou-se necessário definir um plano de ações para solucionar os problemas detetados. A solução passou pela criação de uma zona de tanques e recipientes dedicados às linhas de enchimento (figura 41).

Era também necessário eliminar as deslocações do operador logístico à secção do fabrico. Para isso foram criadas normas que definiram operadores de apoio responsáveis pelo fluxo de materiais entre as duas secções. As normas elaboradas encontram-se nos Anexos L e M. Estes operadores trabalhavam na área de lavagem da secção do fabrico, ficando responsáveis por garantir tanques e recipientes lavados na zona definida. Estes operadores dirigiam-se à zona com uma frequência estipulada e verificavam as necessidades. Para comprovar a realização deste procedimento, os operadores rubricavam a folha de registo presente na zona sempre que se dirigiam à mesma.



Figura 41 - Zona de tanques e recipientes da secção do enchimento

Tarefas internas

Era importante otimizar o modo como as tarefas internas de *setup* eram executadas, uma vez que eram estas que de facto exigiam a paragem da máquina. Algumas das ações implementadas neste âmbito são apresentadas de seguida.

Controlo Metrológico

Uma das tarefas que consumia uma percentagem de tempo elevado era o registo do controlo metrológico. Este registo era realizado durante o enchimento e nas mudanças, de modo a assegurar que as embalagens encontravam-se dentro dos limites de especificação definidos. Em todas as mudanças os operadores tinham de registar o peso das últimas 10 embalagens e das 10 primeiras embalagens do talão de enchimento seguinte. Esta regra aplicava-se a todos os tipos de mudança, inclusive às mudanças de marca em que o volume de enchimento não sofria qualquer alteração de um talão de enchimento para o seguinte. Foi assim importante proceder à reformulação da norma do controlo metrológico.

A lógica de base na elaboração da nova norma foi a eliminação de necessidade de controlo nas situações em que o volume de enchimento não era alterado e não existiam variações significativas no volume de tinta presente na cuba. Em caso contrário era necessário fazer o registo até obter 4 embalagens dentro dos limites de especificação. A quantidade de registos durante o enchimento era também muito elevada o que levava a perdas de produtividade. Deste modo, estes foram também reduzidos, passando a ser necessário apenas o registo de 4 embalagens consecutivas por cada 100 embalagens cheias. No anexo N encontra-se a norma onde estão definidas as novas regras.

Mangueira de Recirculação

As mudanças do tipo produto intermédio dividiam-se em três tipos consoante o tipo de lavagem necessário: sem lavagem, lavagem rápida e lavagem cuidada. O tipo de lavagem estava definido na Folha de Apoio à Lavagem, a qual era preenchida pelo responsável do enchimento.

As mudanças que envolviam lavagens cuidadas eram as mais demoradas, uma vez que se tratavam de produtos de cores diferentes, sendo por isso necessário proceder a uma lavagem rigorosa da cuba. Na situação inicial do projeto, neste tipo de mudanças, os operadores subiam à cuba e utilizavam panos e um pincel para limpar o seu interior.

As máquinas de enchimento ME35 e ME36 possuíam mangueiras de recirculação que permitiam colocar o agente de limpeza em recirculação na cuba, limpando o seu interior. Para isso bastava engatar uma das extremidades da mangueira na parte inferior da cuba e a outra extremidade na parte superior e colocar a máquina na opção de recirculação (figura 42).



Figura 42 - Mangueira de Recirculação

Esta método permite ganhos significativos de tempo, uma vez que enquanto se realiza a recirculação, o operador pode realizar outras tarefas, nomeadamente os ajustes necessário na

máquina. No entanto, esta opção não estava a ser utilizada, uma vez que os operadores achavam que a recirculação não era suficiente para uma correta limpeza da máquina. Além disso, como não tinham utilização frequente, as mangueiras encontravam-se num mau estado de conservação.

O primeiro passo foi repor o estado inicial das mangueiras, tornando-as novamente funcionais. Seguidamente foram realizados testes, de modo a encontrar um modo operativo que garantisse uma correta limpeza. O resultado destes testes foi bastante positivo tendo-se conseguido chegar a uma limpeza eficaz. Enquanto a cuba estava em recirculação o operador ficava disponível para fazer as restantes tarefas. Esta solução permitiu ganhos significativos de tempo neste tipo de mudanças.

Normalização

Ao longo da implementação da metodologia foram desenvolvidas normas que definem os passos a realizar em cada tipo de mudanças. As normas elaboradas têm como objetivo definir a melhor sequência para executar as tarefas de *setup*, de modo a diminuir o desperdício das deslocações. Além disso, pretendeu-se definir um modo operativo igual para todos os operadores, diminuindo assim a variabilidade das durações dos *setups*.

Os procedimentos foram definidos com a colaboração dos operadores, de modo a perceber se os mesmos eram possíveis. O envolvimento dos colaboradores permitiu que estes se sentissem parte do processo, contribuindo assim para o cumprimento das normas definidas.

Nos anexos O e P encontram-se algumas das normas elaboradas.

4.5 Resultados Globais do Projeto

Ao longo do projeto foi sendo acompanhada a evolução dos tempos de *setup*. Para isso foram colocados cronómetros nas linhas ME35 e ME36 para possibilitar o correto registo da duração dos *setups* por parte dos operadores, os quais anotavam também a ocorrência de eventuais anormalidades que fizessem aumentar o tempo de *setup*. Estes problemas eram depois analisados e criados planos de ações para os resolver.

Diariamente os registos dos operadores eram transpostos para gráficos visuais situados ao lado do Quadro de Equipa/Reunião (figura 43). Nas reuniões eram analisados os resultados e apontados os motivos para *setups* com duração acima dos objetivos estipulados.

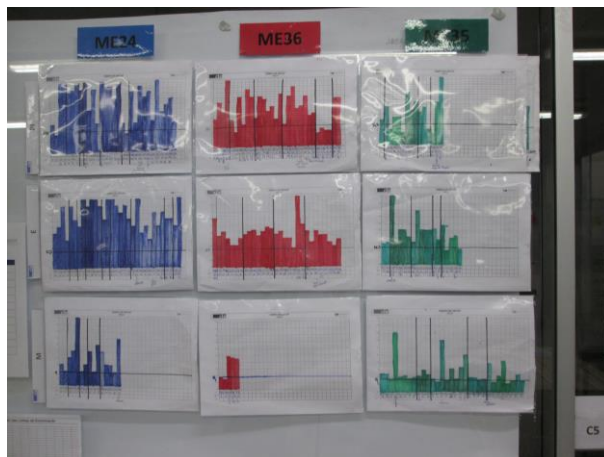


Figura 43 - Indicadores das Mudanças

Na figura 44 é apresentada a evolução dos tempos das mudanças de produto intermédio entre fevereiro de 2014 e 18 de junho de 2014. O mês de fevereiro corresponde ao diagnóstico da situação inicial, sendo as primeiras ações implementadas no mês seguinte.

Utilizaram-se *box plots* e as medianas para analisar a evolução dos tempos, uma vez que os registos apresentam uma grande variabilidade, não sendo a média representativa.

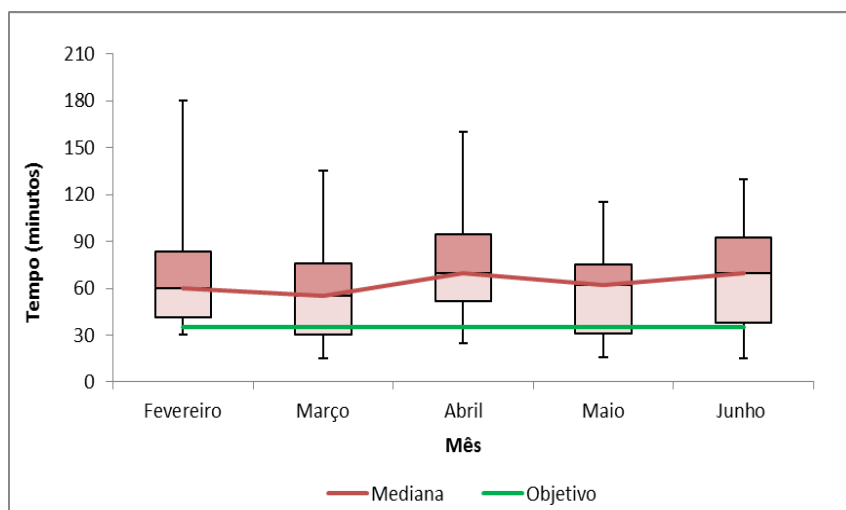


Figura 44 - Evolução da duração das mudanças do tipo Produto Intermédio

Não se verificam melhorias significativas na mediana das mudanças de produto intermédio, continuando a existir uma variabilidade elevada. A situação foi justificada pelos muitos enchimentos de tintas incolores na ME36, realizados nos últimos meses do projeto, que determinaram lavagens muito rigorosas, inclusive da malha do filtro. Até ao momento da conclusão do projeto, a ME36 possuía apenas uma malha para todo o tipo de tintas, o que implica que na mudança para tintas incolores seja necessário proceder à desmontagem do filtro para lavar a malha. Este procedimento era bastante demorado, agravando assim a duração da respetiva mudança. No entanto, uma das ações planeadas pela equipa de SMED é a existência de um filtro dedicado a este tipo de produto, simplificando este *setup*. Esta ação encontrava-se em fase de início de implementação, sendo expectável que origine melhorias significativas no futuro.

De seguida, nas figuras 45 e 46, é apresentada a evolução nas mudanças de embalagem e marca respetivamente.

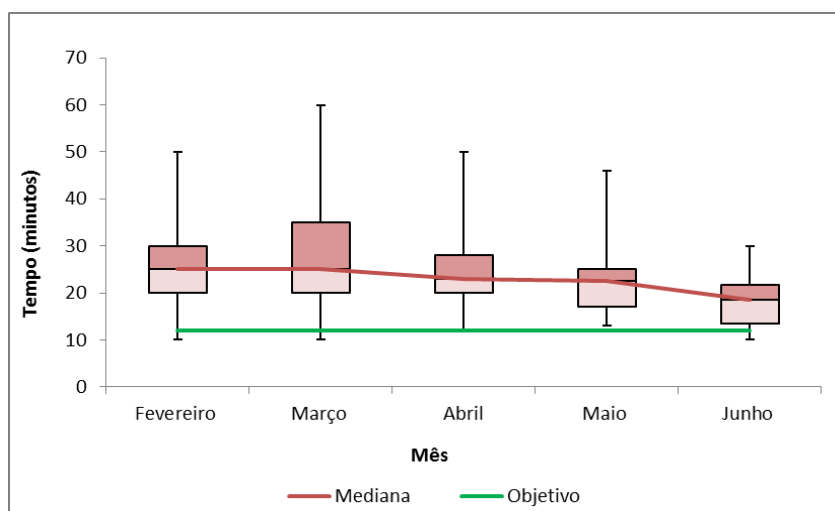


Figura 45 - Evolução da duração das mudanças do tipo Embalagem

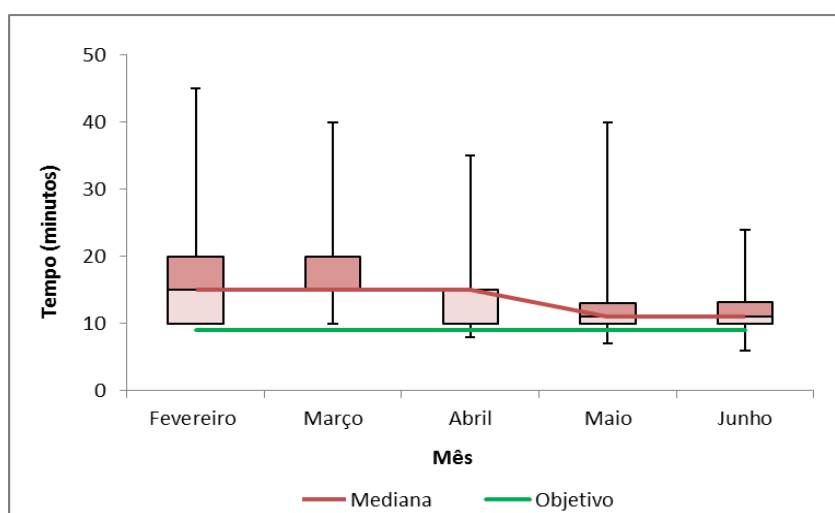


Figura 46 - Evolução da duração das mudanças do tipo Marca

Verifica-se uma redução dos valores da mediana de cerca de 26% para as mudanças de embalagem e de 27% para as de marca. Observa-se ainda alguma variabilidade dos registos, mas consideravelmente menor do que a verificada nos primeiros meses do projeto. Esta redução da variabilidade deve-se em grande parte à normalização das operações de *setup*, o que determinou que estas fossem realizadas sempre do mesmo modo. O facto de as mudanças não apresentarem maior variabilidade permitiu uma previsão da capacidade de enchimento e assim um planeamento da produção mais ajustado à realidade.

De referir que até ao início do mês de maio, os operadores realizavam os registos com base em relógios analógicos localizados fora das linhas de enchimento. Esta situação induzia registos de duração múltipla de cinco minutos, porque não tinham uma perceção rigorosa do tempo. Este facto justifica a coincidência dos quartis das mudanças de marca com a mediana nos meses de março e abril. A duração das mudanças de marca são menores relativamente às de embalagem e produto intermédio, levando a que a significância dos registos se aproxime da amplitude da amostra. No entanto, a partir do mês de maio foram colocados cronómetros nas linhas de enchimento e o problema foi eliminado.

Apesar das melhorias os objetivos estabelecidos ainda não foram alcançados. No entanto, na data de conclusão do presente projeto, encontravam-se ainda muitas ações em aberto, pelo que é de esperar que os objetivos sejam alcançados no futuro.

Relativamente ao *Kaizen Diário*, as reuniões diárias têm permitido o envolvimento e motivação dos operadores da secção no processo de melhoria. Este facto é verificado pelo elevado número de sugestões de melhoria analisadas, semanalmente, na reunião multidisciplinar. A reunião semanal permite ainda a interação entre diversas áreas produtivas, possibilitando uma resolução mais eficiente das oportunidades de melhoria detetadas.

Em relação à organização dos postos de trabalho as melhorias são evidentes. Todos os materiais possuem locais definidos, estando todas as áreas limpas e organizadas. Alguns exemplos destas melhorias podem ser consultados no Anexo Q. Quanto aos procedimentos de normalização elaboraram-se cerca de vinte e uma normas de trabalho, que estabelecem as regras que devem ser seguidas em cada uma das tarefas. Estas normas já se mostraram bastante úteis, nomeadamente para formar novos operadores.

5 Conclusões e Perspetivas de Trabalhos Futuros

A realização deste projeto permitiu confirmar que a inovação e otimização dos processos não são obtidas unicamente com recurso a elevados investimentos. Através da implementação de pequenas ações de melhoria realizadas diariamente e utilizando recursos existentes na empresa foi possível alcançar resultados muito positivos nos objetivos definidos para o projeto.

O presente projeto foi dividido em três subprojectos: o *Kaizen* Diário, o Supermercado de Componentes de embalagem e a metodologia SMED.

O Supermercado de Componentes foi o subprojecto com a duração de implementação mais curta e ao mesmo tempo com maior rapidez na obtenção de resultados. Logo após a sua implementação foram claras as melhorias, deixando praticamente de existir incumprimentos do plano das linhas de enchimento por falta de embalagens pertencentes ao supermercado. Na fase inicial foi necessário um forte acompanhamento dos operadores porque se traduziu numa grande mudança nos seus métodos de trabalho. Pelos resultados positivos alcançados seria interessante como trabalho futuro o alargamento do sistema às restantes referências localizadas no armazém de embalagens.

O sistema de abastecimento em *Junjo* trouxe também melhorias significativas, uma vez que libertou tempo dos enchedores manuais para a atividade que realmente cria valor. Além disso, mostrou-se um método eficaz para detetar a falta de materiais de embalagem. Como os materiais eram separados antecipadamente a falta destes também era registada com antecedência, podendo assim o responsável da secção agir em conformidade com o problema.

A implementação do *Kaizen* Diário iniciou-se com alguma relutância por parte dos operadores, uma vez que implicou a mudança da forma como trabalhavam até então. Os operadores tinham rotinas consolidadas e por isso não reconheciam o valor das soluções propostas. No entanto, no decorrer do desenvolvimento do projeto os paradigmas foram sendo eliminados, permitindo a mudança de mentalidades. A reunião diária mostrou-se uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento do espírito de equipa, uma vez que todos os operadores eram convidados a dar as suas opiniões, sendo possível o alinhamento de todos com os objetivos da secção. Oportunidade de trabalho futuro será continuar o terceiro nível da metodologia normalizando as restantes tarefas, e introduzir o quarto nível de resolução estruturada de problemas, que se encontra ainda numa fase muito incipiente.

A metodologia SMED foi o subprojecto mais desafiante, possuindo ainda várias ações em execução. Os resultados desta metodologia são ainda um pouco prematuros, mas são já evidentes as melhorias. No âmbito desta metodologia e como oportunidade de trabalho futuro fica a implementação de soluções que otimizem as tarefas internas da terceira linha automática, a ME24, e a extensão da ferramenta às linhas manuais. No momento da conclusão do projeto a grande percentagem da carga de trabalho era destinada ao enchimento manual, o que pressupõe que a redução dos tempos de mudança nestas linhas traga aumentos significativos da capacidade da secção do enchimento.

No final da realização deste projeto, é possível afirmar que em termos globais o projeto foi bem-sucedido. A implementação de metodologias *Lean/Kaizen* revelou-se bastante eficaz e

com grande impacto na melhoria e estabilização dos processos, sendo este um fator de motivação para dar continuidade às ações realizadas.

Referências







- Bayo-Moriones, Alberto, Alejandro Bello-Pintado e Javier Merino-Díaz De Cerio. 2010. "5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance." *International Journal of Quality & Reliability Management* no. 27 (2):217-230.
- Dennis, Pascal. 2007. *Lean Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system*. Productivity Press.
- Dias, Tiago Santos Costa. 2013. "Projeto de aumento de produtividade e redução de inventário: Kaizen Institute Consulting Group."
- Félix, José. 2012. "Uma Metodologia Kaizen para a Gestão de Equipas Operacionais". Porto: Universidade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Gonçalves, José Fernando. 2000. *Gestão de Aprovisionamentos*. Publindústria, Edições Técnicas.
- Manual de Gestão da Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança. 2013. Grupo CIN.
- Manual KMS. 2013. Kaizen Institute.
- Melton, T. 2005. "The benefits of lean manufacturing - What lean thinking has to offer the process industries." *Chemical Engineering Research & Design* no. 83 (A6):662-673. <Go to ISI>://WOS:000230614300014. doi: 10.1205/cherd.04351. (último acesso maio de 2014)
- Moen, Ronald e Clifford Norman. 2006. Evolution of the PDCA cycle.
- Moore, Ron. 2011. *Selecting the right manufacturing improvement tools: what tool? when?:* Butterworth-Heinemann.
- Muller, Max. 2011. *Essentials of inventory management*. AMACOM Div American Mgmt Assn.
- Pinto, João Paulo. 2008. "Lean Thinking: Introdução ao Pensamento Magro". http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20-20Mestrados/Gest%C3%A3o/2009-11/QTGO_0911/Artigos/Pensamento%20magro/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20pensamento%20magro.pdf. (último acesso maio de 2014)
- Ramos, Pedro Maria de Azevedo Coutinho de Meira. 2011. "Kaizen na indústria de revestimentos e pavimentos cerâmicos". Porto: Universidade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Wang, Ping, Yasser Mohamed, Simaan M. Abourizk e A. R. Tony Rawa. 2009. "Flow Production of Pipe Spool Fabrication: Simulation to Support Implementation of Lean Technique." *Journal of Construction Engineering & Management* no. 135 (10):1027-1038. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=44193747&lang=pt-br&site=ehost-live>. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000068. (último acesso maio de 2014)
- Womack, James P e Daniel T Jones. 2003. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Simon and Schuster.


ANEXO A: Análise ABC das Caixas




	DADOS			VOLUME		FREQUÊNCIA		CLASSIFICAÇÃO
Código Referencia	Quantidade	Quantidade Relativa	Número de Encomendas	% Acumulada	Classificação Volume	Consumos Mensais	Classificação Frequência	
X-CL075	68061	24,85%	763	24,85%	A	47,7	A	AA
X-CL75C	26435	9,65%	309	34,50%	A	18,2	A	AA
X-PLSEG-R	20272	7,40%	3356	41,90%	A	197,4	A	AA
X-VL004A	19436	7,10%	227	49,00%	A	13,4	A	AA
X-VL750	16888	6,17%	159	55,17%	A	9,4	A	AA
X-CL001	16087	5,87%	207	61,04%	A	12,2	A	AA
X-AL075	12025	4,39%	178	65,43%	A	10,5	A	AA
X-VL75C	10269	3,75%	93	69,18%	A	5,5	A	AA
X-CBR1C	9684	3,54%	98	72,72%	A	5,8	A	AA
X-VL04C	8353	3,05%	104	75,77%	A	6,1	A	AA
X-CL04C	5749	2,10%	92	77,86%	A	5,4	A	AA
X-CL01C	4143	1,51%	53	79,38%	A	3,1	B	AB
X-BL750	4134	1,51%	83	80,89%	B	4,9	B	BB
X-AL01C	3988	1,46%	77	82,34%	B	4,5	B	BB
X-XT001	3685	1,35%	63	83,69%	B	3,7	B	BB
X-AL75C	3613	1,32%	55	85,01%	B	3,2	B	BB
X-NL075	3367	1,23%	30	86,24%	B	1,8	C	BC
X-BL004	3042	1,11%	88	87,35%	B	5,2	A	BA
X-PLSIN	2891	1,06%	33	88,40%	B	1,9	C	BC
X-CB14C	2665	0,97%	30	89,38%	B	1,8	C	BC
X-AL04C	2576	0,94%	42	90,32%	C	2,5	B	CB
X-VL014B	2004	0,73%	19	91,05%	C	1,1	C	CC
X-CL04N	1934	0,71%	14	91,75%	C	0,8	C	CC
X-AL001	1933	0,71%	35	92,46%	C	2,1	B	CB
X-CL004	1933	0,71%	59	93,16%	C	3,5	B	CB
X-CL014	1793	0,65%	25	93,82%	C	1,5	C	CC

	DADOS			VOLUME		FREQUÊNCIA		CLASSIFICAÇÃO
Código Referência	Quantidade	Quantidade Relativa	Número de Encomendas	% Acumulada	Classificação Volume	Consumos Mensais	Classificação Frequência	
X-CL75N	1720	0,63%	15	94,45%	C	0,9	C	CC
X-CL014-1	1622	0,59%	17	95,04%	C	1,0	C	CC
X-NL014	1435	0,52%	9	95,56%	C	0,5	C	CC
X-CBR01	1361	0,50%	16	96,06%	C	0,9	C	CC
X-CL04UI	1243	0,45%	26	96,51%	C	1,5	C	CC
X-AF005	1172	0,43%	20	96,94%	C	1,2	C	CC
X-CF001	1168	0,43%	17	97,37%	C	1,0	C	CC
X-F0005	1072	0,39%	8	97,76%	C	0,5	C	CC
X-AL014	914	0,33%	8	98,09%	C	0,5	C	CC
X-CL01N	747	0,27%	9	98,37%	C	0,5	C	CC
X-BL375	704	0,26%	17	98,62%	C	1,0	C	CC
X-CL04V	653	0,24%	4	98,86%	C	0,2	C	CC
X-VL014	612	0,22%	6	99,09%	C	0,4	C	CC
X-CL375	377	0,14%	14	99,22%	C	0,8	C	CC
X-AF002	336	0,12%	8	99,35%	C	0,5	C	CC
X-AB01C	268	0,10%	6	99,44%	C	0,4	C	CC
X-AL14C	227	0,08%	4	99,53%	C	0,2	C	CC
X-AB14C	212	0,08%	3	99,60%	C	0,2	C	CC
X-VL014A	203	0,07%	3	99,68%	C	0,2	C	CC
X-BL002	196	0,07%	2	99,75%	C	0,1	C	CC
X-CM004	159	0,06%	2	99,81%	C	0,1	C	CC
X-NL01C	140	0,05%	3	99,86%	C	0,2	C	CC
X-PLSEG	95	0,03%	8	99,89%	C	0,5	C	CC
X-CBP01	89	0,03%	3	99,93%	C	0,2	C	CC
X-CBP04	70	0,03%	2	99,95%	C	0,1	C	CC
X-CF01C-E	58	0,02%	1	99,97%	C	0,1	C	CC
X-AL75N	50	0,02%	1	99,99%	C	0,1	C	CC
X-AL04N	24	0,01%	1	100,00%	C	0,1	C	CC
Total Geral	273886,716	100,00%	6525					

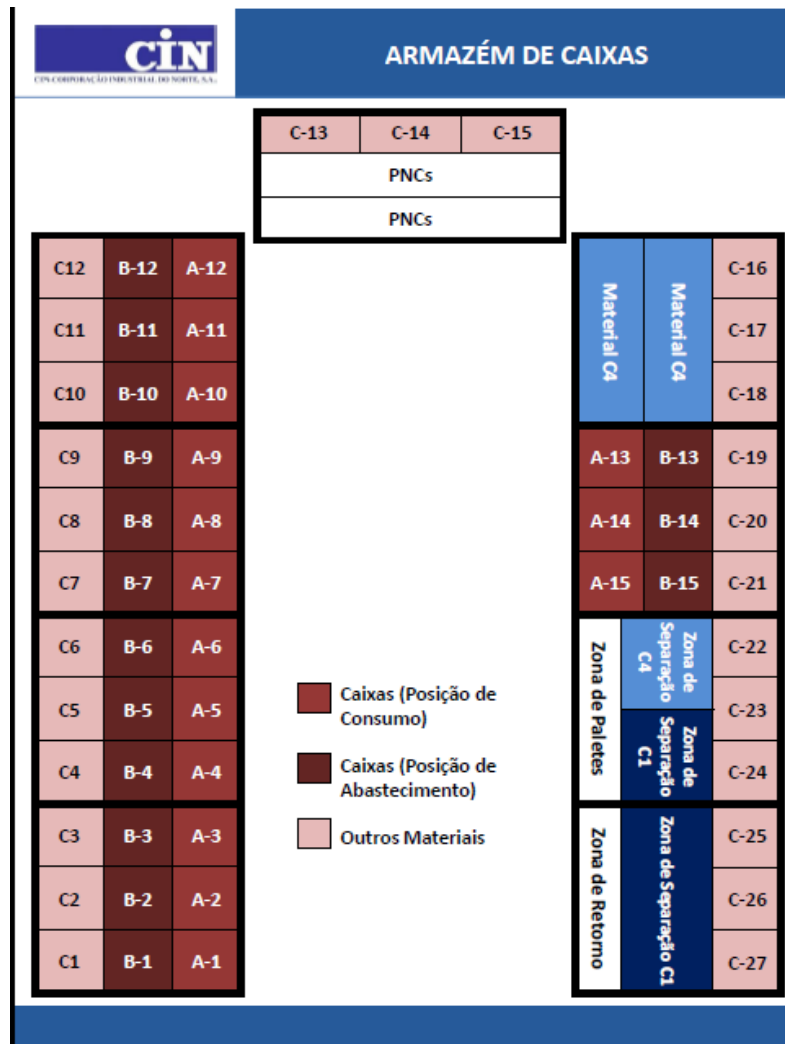
ANEXO B: Norma de Funcionamento do Armazém de Caixas

 FUNCIONAMENTO DO ARMAZÉM DE CAIXAS		
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	
Sector:	C1, C3 e C4	
Máquina:	Geral	
NT28/14		
Nº	Atividade	Fotografia
1	REFERÊNCIA DE CAIXAS DO TIPO A: Dirigir-se à posição da referência no nível A e retirar a quantidade necessária (consultar a planta do armazém presente na zona).	
	A quantidade necessária é igual ou superior à quantidade disponível na paleta do nível A: 1.1 <ul style="list-style-type: none"> - Colocar a paleta do nível A que ficou vazia na zona "PALETES VAZIAS". - Transferir a paleta no nível B para o nível A. - Levar os cartões e plásticos para o ecoponto da seção. - Colocar o cartão de reposição no gabinete do responsável do enchimento. 	  
	Fim do Enchimento: 2.1 Caso tenham sobrado caixas, colocá-las no nível A da respetiva posição.	
DATA: 13-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz PÁGINA 1/4		

 FUNCIONAMENTO DO ARMAZÉM DE CAIXAS		
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	
Sector:	C1, C3 e C4	
Máquina:	Geral	
NT28/14		
Nº	Atividade	Fotografia
2	OUTRAS REFERÊNCIAS: <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir-se à "ZONA DE SEPARAÇÃO DE CAIXAS" do respetivo setor. - Procurar a posição relativa ao talão de enchimento para o qual se está a realizar a separação. - Retirar as caixas e apagar o número da OE. 	 
	Fim do enchimento: 2.1 - Caso tenham sobrado caixas, colocá-las na zona "RETORNO DE CAIXAS".	
DATA: 13-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz PÁGINA 2/4		

 FUNCIONAMENTO DO ARMAZÉM DE CAIXAS			
Responsável:	Responsável do Enchimento	Setor:	C1, C3 e C4
		Máquina:	Geral
		NT28/14	
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>Receção de cartões de reposição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazer a encomenda da referência indicada no cartão. - Quantidade a encomendar: 1 paleta. - Colocar o cartão na posição da referência no armazém de caixas com orientação de "ENCOMENDADO". 		
2	<p>Referências do tipo C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazer a encomenda ao armazém de matérias-primas das referências que irão ser utilizadas. - Fazer uma encomenda por cada talão de enchimento. - Escrever os números dos talões de enchimento para os quais se realizaram encomendas nas etiquetas de separação (um talão por etiqueta). 		
<p>PÁGINA 3/4</p> <p>DATA: 13-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			




 FUNCIONAMENTO DO ARMAZÉM DE CAIXAS			
Responsável:	Operador do Armazém de Matérias-Primas e Material de Embalagem	Setor:	C1, C3 e C4
		Máquina:	Geral
		NT28/14	
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>Encomenda de referências do tipo A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar a paleta na posição B da respetiva referência. 		
2	<p>Encomenda de outras referências:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No armazém de matérias-primas separar a quantidade definida em cada talão de enchimento (quantidade arredonda a molhos completos). - Transportar as referências para o armazém de caixas da nave central. - Colocar as caixas na "ZONA DE SEPARAÇÃO DE CAIXAS" do respetivo setor, na posição identificada com o número do talão de enchimento respetivo. 		
3	<p>Mesmo que não hajam encomendas, dirigir-se ao armazém de caixas para verificar se existem caixas na zona de retorno e paletes vazias na zona de paletes.</p> <p>Sempre que existirem caixas na ZONA DE RETORNO, transportá-las para o armazém de matérias-primas, colocando-as nas respetivas posições e informando a chefia.</p> <p>Arrumar as paletes vazias.</p>		
<p>PÁGINA 4/4</p> <p>DATA: 13-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			


ANEXO C: Layout do Armazém de Caixas

REFERÊNCIA	LOCALIZAÇÃO DE CONSUMO	LOCALIZAÇÃO DE ABASTECIMENTO
X-AL075	A-7	B-7
X-AL01C	A-10	B-10
X-BL750	A-11	B-11
X-BL004	A-14	B-14
X-CBR1C	A-13	B-13
X-CL075	A-1	B-1
X-CL75C	A-3	B-3
X-CL001	A-5	B-5
X-CL01C	A-15	B-15
X-CL04C	A-9	B-9
X-PLSEG	A-12	B-12
X-VL750	A-4	B-4
X-VL75C	A-8	B-8
X-VL004A	A-2	B-2
X-VL04C	A-6	B-6

KAIZEN
INSTITUTE

ANEXO D: Norma de limpeza e verificação do posto de trabalho




 CHECK-LIST DO POSTO DE TRABALHO (Início de Turno)				
Responsável:	Operador de enchimento	Setor:	Enchimento	NT27/14
		Máquina:	ME36	
Nº	SÍMBOLO	TAREFA	TEMPO (segundos)	UTENSÍLIOS
1		Ligar o <i>inkjet</i> das embalagens.	10	-
2		Buscar uma lata para sangrar ao armazém de embalagens e fazer o registo da quebra no SFC.	60	-
3		Abastecer o Kit de Limpeza se necessário.	180	Kit de Limpeza
4		Limpar o dispensador das tampas.	10	Pincel
5		Verificar o sistema de exaustão (estado e aspiração).	60	-
6		Verificar as manguueiras do filtro e da bomba (<i>kamelocks</i> e condições).	30	-
7		Limpar o filtro Russel em utilização.	30	Kit de Limpeza
8		Esvaziar o RECIPIENTE PARA PURGAR FILTRO no tambor para borras.	60	-
9		Verificar se existem rótulos colados no rolo do dispensador de rótulos de tampas, retirando-os caso existam.	60	-
10		Verificar o Quadro de Ferramentas.	30	-
11		Colocar o bico de enchimento na máquina.	30	Chave para bico
Página 1/2 DATA: 06-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz				




 CHECK-LIST DO POSTO DE TRABALHO (Fim de Turno)				
Responsável:	Operador de enchimento	Setor:	Enchimento	NT27/14
		Máquina:	ME36	
Nº	SÍMBOLO	TAREFA	TEMPO (segundos)	UTENSÍLIOS
1		Escoar linha para o bordo de linha.	60	-
2		Fechar o talão de enchimento no SFC.	40	-
3		Retirar o bico de enchimento, passar pano na rosca do bico e colocá-lo no recipiente do pincel de limpeza.	60	Recipiente do pincel de limpeza
4		Colocar as aparadeiras em utilização no agente de limpeza e substituí-las pelas lavadas.	60	Recipiente para aparadeiras
5		Passar diluente no <i>inkjet</i> da <i>Strapex</i> . Voltar a colocar o frasco da tinta.	120	Frasco com diluente
6		Limpar a área da balança.	120	Kit de Limpeza
7		Verificar se o símbolo de certificação da balança está legível.	30	-
8		Parar o <i>inkjet</i> das embalagens.	10	-
9		Limpar as guias da máquina.	60	Kit de Limpeza
10		Limpar a aparadeira da máquina e o escorredor.	60	Kit de Limpeza
11		Levar latas estragadas e a lata de sangrar para o ecoponto de metal.	60	-
12		Esvaziar o caixote do lixo no contentor de resíduos banais.	60	-
13		Retirar o bico de enchimento do recipiente, limpá-lo, passá-lo por ar comprimido e colocá-lo no Quadro de Ferramentas.	60	Kit de Limpeza
14		Desligar o <i>inkjet</i> das embalagens.	5	-
Página 2/2 DATA: 06-06-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz				






ANEXO E: Planta do Enchimento


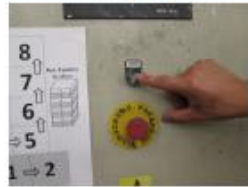





ANEXO F: Norma do Funcionamento do Quadro do Sistema de Tubagem


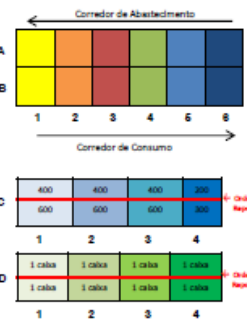

CIN		FUNCIONAMENTO DO QUADRO DO SISTEMA DE TUBAGEM	
Responsável:	Operador do Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas
		NT29/14	
Nº	Atividade	Fotografia	
1	MENU INICIAL: Carregar na tecla F1.		
2	MENU "MÁQUINA DE ENCHIMENTO" Carregar na tecla correspondente à máquina de enchimento por onde se realizará o enchimento: - Tecla F1: Máquina ME24 ("ENCH.1") - Tecla F2: Máquina ME36 ("ENCH.2") - Tecla F3: Máquina ME35 ("ENCH.3") - Tecla F4: Máquina ME17 ("ENCH.4")		
3	MENU "DADOS ENCHIMENTO" Carregar na tecla F16 para limpar os dados do enchimento anterior.		
PÁGINA 1/4		DATA: 19-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto
			APROVADO: Pedro Cruz


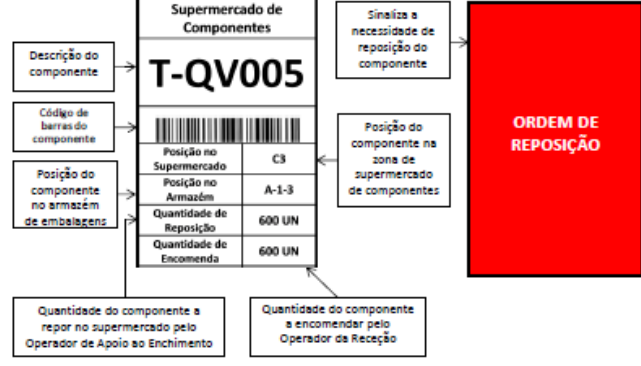
CIN		FUNCIONAMENTO DO QUADRO DO SISTEMA DE TUBAGEM																												
Responsável:	Operador do Enchimento	Setor:	Enchimento																											
		Máquina:	Automáticas																											
		NT29/14																												
Nº	Atividade	Fotografia																												
4	MENU "DADOS ENCHIMENTO" Inserir o número da tubagem por onde se realizará o enchimento: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº TUBAGEM</th> <th>TIPO DE PRODUTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>L</td><td>Limpeza</td></tr> <tr><td>1</td><td>Esmaltes brancos</td></tr> <tr><td>2</td><td>Aquosos brancos</td></tr> <tr><td>3</td><td>Cores Escuras</td></tr> <tr><td>4</td><td>Shoppimar</td></tr> <tr><td>5</td><td>Neutros Aquosos</td></tr> <tr><td>6</td><td>Primário</td></tr> <tr><td>7</td><td>38-200.0505</td></tr> <tr><td>8</td><td>Neutros</td></tr> <tr><td>9</td><td>Esmaltes brancos</td></tr> <tr><td>10</td><td>Neutros</td></tr> <tr><td>11</td><td>Cores</td></tr> <tr><td>12</td><td>Cores</td></tr> </tbody> </table> Carregar na tecla ENTER.	Nº TUBAGEM	TIPO DE PRODUTO	L	Limpeza	1	Esmaltes brancos	2	Aquosos brancos	3	Cores Escuras	4	Shoppimar	5	Neutros Aquosos	6	Primário	7	38-200.0505	8	Neutros	9	Esmaltes brancos	10	Neutros	11	Cores	12	Cores	  
Nº TUBAGEM	TIPO DE PRODUTO																													
L	Limpeza																													
1	Esmaltes brancos																													
2	Aquosos brancos																													
3	Cores Escuras																													
4	Shoppimar																													
5	Neutros Aquosos																													
6	Primário																													
7	38-200.0505																													
8	Neutros																													
9	Esmaltes brancos																													
10	Neutros																													
11	Cores																													
12	Cores																													
PÁGINA 2/4		DATA: 19-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto																											
			APROVADO: Pedro Cruz																											






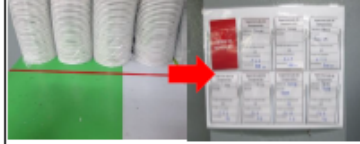
 FUNCIONAMENTO DO QUADRO DO SISTEMA DE TUBAGEM		
Responsável:	Operador do Enchimento Setor: Enchimento Máquina: Automáticas NT29/14	
Nº	Atividade	Fotografia
5	MENU "DADOS ENCHIMENTO" Inserir o número do tanque fixo. Carregar na tecla ENTER.	 
6	MENU "DADOS ENCHIMENTO" Inserir o número da bomba que corresponde ao número do terminal da máquina. - Máquina ME24: Bomba 1 - Máquina ME36: Bomba 2 - Máquina ME35: Bomba 3 - Máquina ME17: Bomba 4 Carregar na tecla ENTER.	 
PÁGINA 3/4		DATA: 19-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz






 FUNCIONAMENTO DO QUADRO DO SISTEMA DE TUBAGEM		
Responsável:	Operador do Enchimento Setor: Enchimento Máquina: Automáticas NT29/14	
Nº	Atividade	Fotografia
7	Carregar no botão REARME EMERGENCIA. O sistema está pronto a ser utilizado.	
OUTRAS INFORMAÇÕES		
Nº	Atividade	Fotografia
1	Para voltar para um menu anterior carregar no botão vermelho com a seta para cima.	 
2	Para corrigir um valor carregar na tecla CANCELAR.	
PÁGINA 4/4		DATA: 19-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz


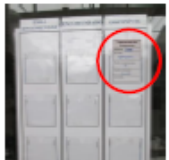
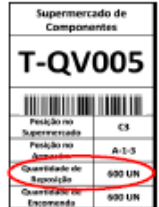
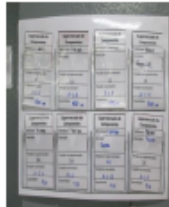
ANEXO G: Norma de Funcionamento do Supermercado de Componentes e de Encomenda de Componentes









 FUNCIONAMENTO DO SUPERMERCADO DE COMPONENTES			
Responsável:	Aprovisionador; Operador de Apoio ao Enchimento; Operador da Receção de Materiais.	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
			NT15/14
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>LOCALIZAÇÕES</p> <p>EMBALAGENS: 6 referências de embalagens repartidas por 12 posições, sendo que cada referência ocupa 2 posições (coluna A e B). RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>TAMPAS: Parte superior da estante: 4 referências de tampas (armazenadas em molhos) repartidas por 4 posições. Parte inferior da estante: 4 referências de tampas (armazenadas em caixas) repartidas por 4 posições. RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p>		
2	<p>PAINÉIS</p> <p>Painel "KANBAN SUPERMERCADO EMBALAGENS": Localizado na zona de supermercado de componentes. Identifica as posições de embalagens. Contém os cartões de reposição das embalagens. RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>Painel "KANBAN SUPERMERCADO TAMPAS": Localizado na zona de supermercado de componentes. Identifica as posições de tampas. Contém os cartões de reposição das tampas. RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>Painel "KANBAN RECEÇÃO": Localizado na zona de receção de materiais no armazém de materiais de embalagem. RESPONSÁVEIS: Operador de Apoio ao Enchimento e Operador da Receção de Materiais.</p>		
<p>PÁGINA 1/5 DATA: 04-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			

 FUNCIONAMENTO DO SUPERMERCADO DE COMPONENTES			
Responsável:	Aprovisionador; Operador de Apoio ao Enchimento; Operador da Receção de Materiais.	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
			NT15/14
Nº	Atividade		
3	<p>CARTÕES DE REPOSIÇÃO</p> 		
<p>PÁGINA 2/5 DATA: 04-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			

 FUNCIONAMENTO DO SUPERMERCADO DE COMPONENTES			
Responsável:	Aprovisionador	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
NT15/14			
Nº	Atividade	Fotografia	
1	EMBALAGENS: Retirar palete de embalagens pelo corredor de consumo (B).		
	1.1. <u>Hipótese 1:</u> A quantidade necessária é superior à quantidade disponível nas 2 posições: - Virar os 2 cartões respetivos.		
	1.2. <u>Hipótese 2:</u> A quantidade necessária é superior à quantidade disponível na coluna B: - Transferir a paleta da coluna A para a coluna B. - Virar o cartão da coluna A.		
	1.3. <u>Hipótese 3:</u> A quantidade necessária é inferior à quantidade disponível na coluna B: - Não virar cartões. - No fim do enchimento colocar a quantidade restante na coluna B.		
	TAMPAS: Retirar a quantidade necessária pela frente da estante. Se a linha vermelha for transposta virar o cartão respetivo.		
PÁGINA 3/5 DATA: 04-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz			


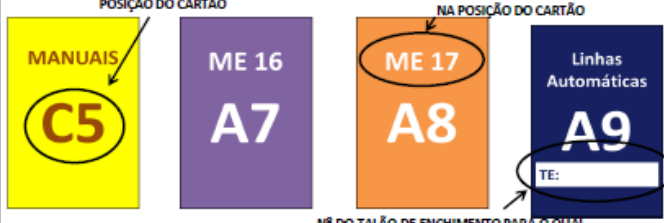
 FUNCIONAMENTO DO SUPERMERCADO DE COMPONENTES			
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
NT15/14			
Nº	Atividade	Fotografia	
1	Às 8h05 e 13h30 de cada dia dirigir-se aos painéis "KANBAN SUPERMERCADO EMBALAGENS" e "KANBAN SUPERMERCADO TAMPAS". Painéis contêm cartões de reposição: - Passar para atividade nº 2. Painéis não contêm cartões de reposição: - Passar para atividade nº 3.		
	Recolher todas os cartões de reposição dos painéis. Dirigir-se ao armazém de material de embalagem. Para cada cartão de reposição: - Dirigir-se à posição da respetiva referência no armazém (definida no cartão de reposição) e verificar a existência da quantidade a repor.		
	2.1. Existência da quantidade a repor: - Abastecer a posição/posições da respetiva referência na zona de supermercado; - Colocar o cartão no painel respetivo na zona de supermercado com a face branca virada para a frente.		
	2.2. Quantidade existente inferior à quantidade a repor: - Colocar o respetivo cartão na coluna "PARA ENCOMENDAR" no painel "KANBAN RECEÇÃO". - Abastecer a posição/posições da respetiva referência no zona de supermercado com a quantidade existente em armazém.		
	2.3. A referência não existe em armazém: - Colocar o respetivo cartão na coluna "PARA ENCOMENDAR" no painel "KANBAN RECEÇÃO". Passar para a atividade nº 3.		
PÁGINA 4/5 DATA: 04-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz			



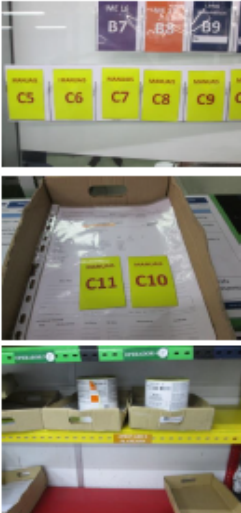
 FUNCIONAMENTO DO SUPERMERCADO DE COMPONENTES			
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
			NT15/14
Nº	Atividade	Fotografia	
3	<p>Dirigir-se ao armazém de embalagens e consultar o painel "KANBAN RECEÇÃO".</p> <p>Retirar os cartões de reposição colocados na coluna "DISPONÍVEL".</p> <p>Para cada cartão de reposição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir-se à posição da respetiva referência no armazém (definida no cartão de reposição); - Abastecer a respetiva posição da zona de supermercado com a quantidade definida no cartão. - Colocar o cartão no painel respetivo com a face branca virada para a frente. 	  	
<p>PÁGINA 5/5</p> <p>DATA: 04-04-2014</p> <p>ELABORADO: Sara Pinto</p> <p>APROVADO: Pedro Cruz</p>			



 ENCOMENDA DE MATERIAIS DE SUPERMERCADO			
Responsável:	Operador da Recepção de Materiais	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Geral
			NT31/14
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>Entre as 9h30 e as 10h00 de cada dia consultar o painel "KANBAN RECEÇÃO".</p>		
2	<p>Presença de cartão/cartões de reposição na coluna "PARA ENCOMENDAR":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar as informações da encomenda no livro de encomendas (a quantidade a encomendar está definida no cartão); - Destacar a folha original da encomenda do livro; - Levar a folha da encomenda ao departamento de Aprovisionamentos; - Colocar o cartão/cartões de reposição na coluna "ENCOMENDADO". 	  	
3	<p>Chegada de referências presentes na coluna "ENCOMENDADO":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrumar as referências na posição respetiva do armazém; - Material de embalagem do Supermercado de Componentes: Colocar os cartões de reposição das referências na coluna "DISPONÍVEL". - Embalagens do Supermercado Rotulagem Automática: Colocar os cartões das referências nas respetivas posições do painel "SUPERMERCADO ROTULAGEM AUTOMÁTICA". 	  	
<p>Página 1/1</p> <p>DATA: 29-03-2014</p> <p>ELABORADO: Sara Pinto</p> <p>APROVADO: Pedro Cruz</p>			







ANEXO H: Norma de Funcionamento da Zona de Separação de Material de Embalagem




CIN KIN CORPORATION INDUSTRIAL DO NORTE, S.A.		FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO	
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento, Operadores de Enchimento Manual, Aprovisionador e Operadores das Rotuladoras Automáticas	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática
			NT18/14
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>LOCALIZAÇÕES</p> <p>11 posições para material de embalagem do enchimento manual. RESPONSÁVEIS: Operadores de Enchimento Manual e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>4 posições para material de embalagem das máquinas automáticas. RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>4 posições para material de embalagem das máquinas semiautomáticas. RESPONSÁVEIS: Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento.</p> <p>3 posições para embalagens da rotulagem automática no armazém de embalagens. RESPONSÁVEIS: Operador de Apoio ao Enchimento e Operadores das Rotuladoras Automáticas.</p>	<p>Manuais</p>  <p>ME16 ME17 Manuais</p>  <p>Máquinas Automáticas</p> 	
2	<p>ZONA DE MATERIAL DE RETORNO</p> <p>Zona para colocação do material de embalagem das linhas de enchimento e dos manuais que não foi utilizado durante o enchimento.</p> <p>RESPONSÁVEIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Operadores do Enchimento Manual e Aprovisionador: Colocar o material de embalagem que não foi utilizado. Caso se tratem de embalagens rotuladas nas máquinas de rotulagem automática preencher a folha presente no local. Operador de Apoio ao Enchimento: Levar o material para as respetivas posições no armazém. 		
3	<p>ZONA DE TRANSIÇÃO</p> <p>Reservada aos caixotes vazios finalizados.</p> <p>RESPONSÁVEIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Operadores de Enchimento Manual e Aprovisionador: No final do enchimento colocar o caixote vazio nesta zona. Operador de Apoio ao Enchimento: Quando existirem caixotes vazios nesta zona arrumá-los logo que possível para as posições de separação manual. 		
PÁGINA 1/7		DATA: 09-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto
			APROVADO: Pedro Cruz



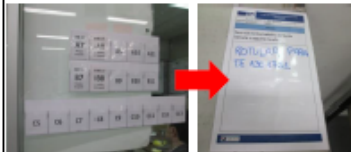

CIN KIN CORPORATION INDUSTRIAL DO NORTE, S.A.		FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO	
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento, Operadores de Enchimento Manual, Aprovisionador e Operadores das Rotuladoras Automáticas	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática
			NT18/14
Nº	Atividade	Fotografia	
1	<p>ZONA DE MATERIAL DE RETORNO DA ROTULAGEM AUTOMÁTICA</p> <p>Zona para colocação de embalagens das máquinas de rotulagem automática que não foram utilizadas.</p> <p>RESPONSÁVEIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Operadores das máquinas de rotulagem automática: Colocar o material de embalagem que não foi utilizado. Operador de Apoio ao Enchimento: Levar as embalagens para as respetivas posições no armazém. Caso se tratem de embalagens de supermercado de rotulagem automática colocar nas respetivas localizações de consumo. 		
4	<p>Panel "LOCALIZAÇÕES":</p> <p>Localizado junto à estante do sequeciador de separação. Identifica as posições de separação de material de embalagem. Contém os cartões de identificação das posições.</p> <p>RESPONSÁVEIS: Operador de Apoio ao Enchimento, Operadores de Enchimento Manual e Aprovisionador.</p>	<p>C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13</p> <p>A7 A8 A9 A10 A11</p> <p>B7 B8 B9 B10 B11</p>	
5	<p>CARTÕES DE IDENTIFICAÇÃO</p> <p>POSIÇÃO DO CARTÃO</p> <p>DESTINO DO MATERIAL DE EMBALAGEM NA POSIÇÃO DO CARTÃO</p> <p>Nº DO TALÃO DE ENCHIMENTO PARA O QUAL SE DESTINA O MATERIAL DE EMBALAGEM</p>		
PÁGINA 2/7		DATA: 09-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto
			APROVADO: Pedro Cruz

 FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO		
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	
Setor:	Enchimento	
Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática	
NT18/14		
Nº	Atividade	Fotografia
1	<p>Verificar o sequenciador de separação.</p> <p>Existência de caixas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separar os materiais de acordo com a sequência definida (da esquerda para a direita). - No caso de a quantidade a separar ser superior a uma paleta, colocar uma paleta por posição nunca sobrepondo paletes. 	
1.1	<p>Separação para Enchimento Manual:</p> <p>Verificar as posições do enchimento manual no painel "LOCALIZAÇÕES".</p> <p>Contém cartões de identificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separar a quantidade de material de embalagem indicada no talão de enchimento e colocá-lo numa das posições dos cartões disponíveis no painel. - No caso de a quantidade a separar ser superior a uma paleta completa só separar se o nº de cartões disponíveis for igual ao nº de paletes a separar. - Colocar o/s cartão/ões da/as posição/ões abastecida/as na caixa do talão de enchimento. - Colocar a caixa na prateleira amarela da estante de sequenciamento manual. 	
PÁGINA 3/7		DATA: 09-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz

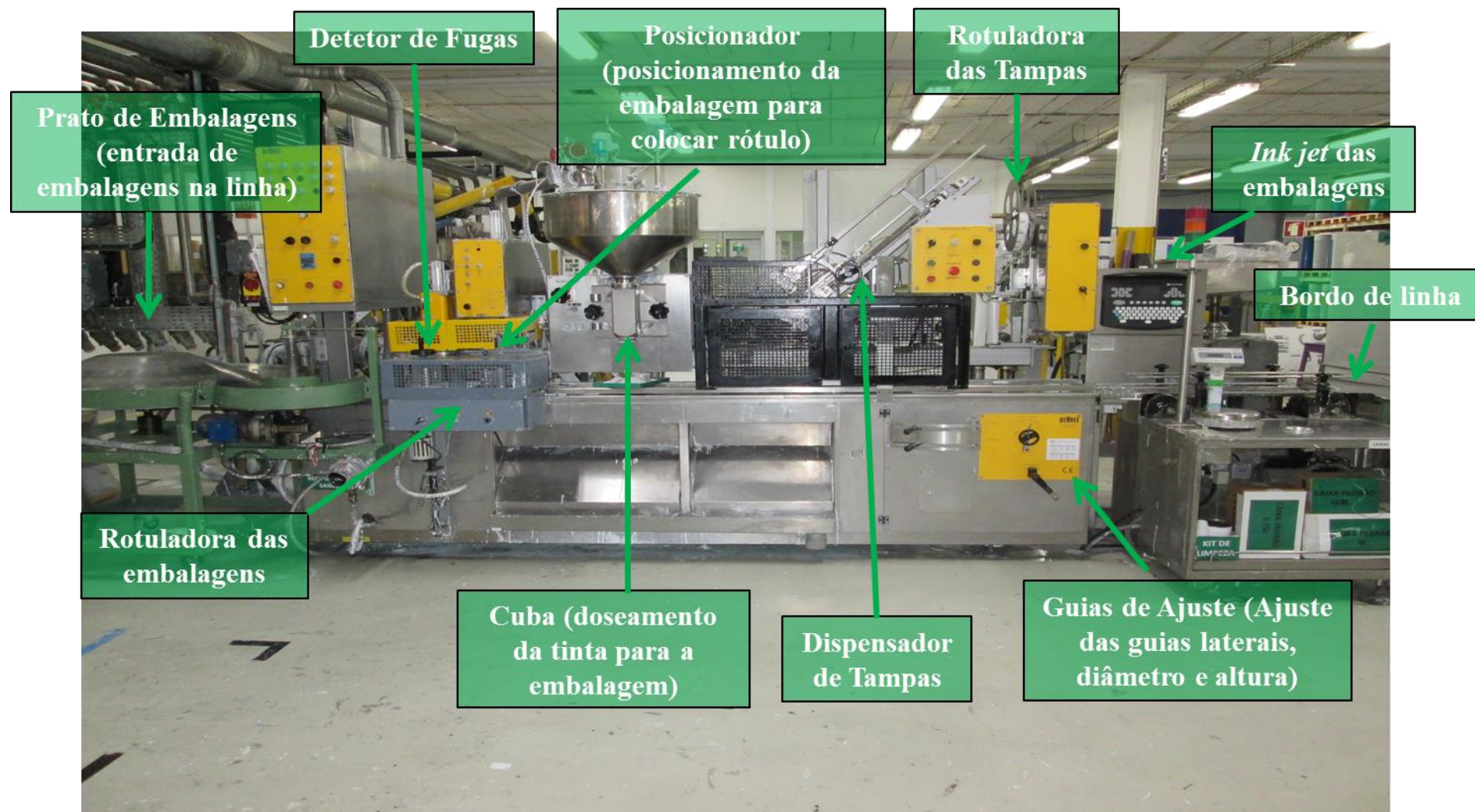
 FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO		
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	
Setor:	Enchimento	
Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática	
NT18/14		
Nº	Atividade	Fotografia
1.2	<p>Separação para Máquinas Semiautomáticas:</p> <p>Verificar as respetivas posições da máquina semiautomática, para a qual se destina a lista de materiais, no painel "LOCALIZAÇÕES".</p> <p>Contém cartões com a fase colorida virada para fora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abastecer a posição do cartão disponível no painel com o material de embalagem definido na lista de materiais. - No caso de a quantidade a separar ser superior a uma paleta completa só separar se o nº de cartões disponíveis for igual ao nº de paletes a separar. - Quantidade a abastecer: - Embalagens de conteúdo igual ou superior a 4L: Quantidade definida na lista de materiais. - Embalagens de conteúdo inferior a 4L: Paleta. - Tampas: quantidade aproximada da definida na lista de materiais. - Caixas: quantidade definida na lista de materiais mais 3 caixas. <p>Após abastecer a/s posição/ões com o material de embalagem, virar o/s respetivo/os cartão/ões de identificação.</p>	
PÁGINA 4/7		DATA: 09-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz

 FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO			
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática
			NT18/14
Nº	Atividade	Fotografia	
1.3	<p>Separação para Máquinas Automáticas:</p> <p>Verificar as posições das máquinas automáticas no painel "LOCALIZAÇÕES".</p> <p>Contém cartões de identificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abastecer a posição do cartão disponível no painel com o material de embalagem definido na lista de materiais. - No caso de a quantidade a separar ser superior a uma paleta completa só separar se o nº de cartões disponíveis for igual ao nº de paletes a separar. - Quantidade a abastecer: - Embalagens: Paletes. - Tampas: quantidade aproximada da definida na lista de materiais. - Caixas: quantidade definida na lista de materiais mais 3 caixas. <p>Após abastecer a/s posição/ões com o material de embalagem, preencher o/s cartão/ões da posição ocupada com o nº do talão de enchimento e colocá-lo na caixa de nivelamento no separador "CARTÕES DE SEPARAÇÃO" da máquina respetiva.</p>	  	
	<p>Cartão "PRIORIDADE":</p> <p>Separar o material mesmo não contendo posições livres.</p> <p>Colocar o material numa das posições livres dos manuais.</p> <p>Colocar o respetivo cartão da posição na caixa de nivelamento, escrevendo o nº do TE no verso.</p>	 	
<p>PÁGINA 5/7 DATA: 09-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			

 FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO			
Responsável:	Operador de Apoio ao Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática
			NT18/14
Nº	Atividade	Fotografia	
	<p>Separação para as máquinas de rotulagem automática:</p> <p>Verificar as posições das máquinas de rotulagem automática.</p> <p>Contém localizações vazias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suspender a atividade que se encontra a fazer no momento e abastecer as posições vazias com as embalagens definidas no plano de rotulagem. - Quantidade a abastecer: Paleta. 	 	
1.4	<p>Embalagens de Supermercado Rotulagem Automática:</p> <p>Quando a quantidade necessária for superior à disponível na localização de consumo, usar as embalagens da localização de stock.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sempre que abrir uma paleta da localização de stock colocar um cartão de reposição na coluna "PARA ENCOMENDAR" do painel "KANBAN RECEÇÃO" (os cartões de reposição encontram-se no painel "SUPERMERCADO ROTULAGEM AUTOMÁTICA"). 	 	
1.5	<p>Sempre que existir material rotulado para o C1 no armazém, trazer para uma das posições livres da zona "MATERIAL ROTULADO".</p> <p>Trazer também o respetivo talão de enchimento, colocando-o no tabuleiro "T.E. ROTULADOS".</p>		
<p>PÁGINA 6/7 DATA: 09-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz</p>			

 FUNCIONAMENTO DA ZONA DE SEPARAÇÃO DO ENCHIMENTO		
Responsável:	<div> <div>Operador de Apoio ao Enchimento</div> <div> <div>Setor: Enchimento</div> <div>Máquina: Automáticas, Semiautomáticas, Manuais e Rotulagem Automática</div> </div> </div>	
NT18/14		
Nº	Atividade	Fotografia
2	<p>Falta de posições necessárias livres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passar para a separação de outro tipo retomando a separação atual assim que existirem as posições necessárias livres. - <u>Exemplo:</u> Cajo esteja a separar para enchimento manual e necessite de duas posições livres mas só exista uma, passar para a separação das linhas automáticas ou semiautomáticas (a que estiver primeiro no sequenciador), retomando a separação do enchimento manual quando existir a posição livre em falta. <p>Nenhum talão/lista de materiais do sequenciador contém posições vazias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar o "PLANO DE TRABALHO ALTERNATIVO PARA SEPARADOR" e executar a tarefa atribuída, retomando a separação assim que existirem posições livres. - Ausência de tarefas no plano: <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir-se à chefia. 	 
3	<p>Falta de material de embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir-se à chefia. 	
<div> <div>PÁGINA 7/7</div> <div> <div>DATA:</div> <div>09-05-2014</div> </div> <div> <div>ELABORADO:</div> <div>Sara Pinto</div> </div> <div> <div>APROVADO:</div> <div>Pedro Cruz</div> </div> </div>		







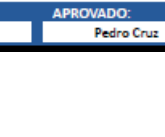

ANEXO I: Linha de Enchimento Automático (ME35)















ANEXO J: Modo Operatório Inicial da Mudança do Tipo Produto Intermédio

		MODO OPERATÓRIO ACTUAL SMED Operador de Enchimento ME 36 - Tipo PI		Σ Tarefas Externas	855	14'15"	26%
				Σ Tarefas Internas	2.385	39'45"	74%
				Σ Total	3.240	54'00"	
Nº	Ação	Tipo de Operação (Ext/Int)	Tempo (s)	Tempo (min)	Tempo Acumulado (min)		
1	Esvaziar o bordo de linha	Externa	272	4'32"	4'32"		
2	Registo do controlo metrológico	Interna	208	3'28"	8'00"		
3	Esvaziar bordo de linha	Interna	41	0'41"	8'41"		
4	Registo no SFC	Interna	71	1'11"	9'52"		
5	Elevação das guias e preparação	Interna	78	1'18"	11'10"		
6	Libertar tanque da bomba	Interna	40	0'40"	11'50"		
7	Puxar diluente para máquina	Interna	90	1'30"	13'20"		
8	Deslocar solvente para segundo recipiente e deslocar o carrinho	Externa	45	0'45"	14'05"		
9	Purga da cuba	Interna	95	1'35"	15'40"		
10	Preparação da limpeza da cuba	Interna	37	0'37"	16'17"		
11	Limpeza da cuba	Interna	84	1'24"	17'41"		
12	Purga da cuba	Interna	181	3'01"	20'42"		
13	Arrumar posto de trabalho	Externa	75	1'15"	21'57"		
14	Arrumar purgas e tanque de fabrico	Externa	380	6'20"	28'17"		
15	Preenchimento do TE	Interna	53	0'53"	29'10"		
16	Registo no SFC	Interna	28	0'28"	29'38"		
17	Entrega de OF ao encarregado e aguarda enchimento seguinte	Interna	64	1'04"	30'42"		
18	Setup da etiquetadora	Interna	71	1'11"	31'53"		
19	Setup do dispensador de embalagens	Interna	40	0'40"	32'33"		
20	Montagem do suporte para as embalagens de 4 litros	Interna	50	0'50"	33'23"		
21	Desmontar e montar orientador	Interna	51	0'51"	34'14"		
22	Acertar guias	Interna	20	0'20"	34'34"		
23	Setup de inkjet de embalagem	Interna	22	0'22"	34'56"		
24	Setup do grau de enchimento	Interna	29	0'29"	35'25"		
25	Ligar tanque e bomba	Interna	44	0'44"	36'09"		
26	Purgar filtro	Interna	78	1'18"	37'27"		
27	Purgar linha	Interna	47	0'47"	38'14"		
28	Ligar bomba e filtro	Interna	39	0'39"	38'53"		
29	Ajustar guias superiores de laterais	Interna	96	1'36"	40'29"		
30	Afinar suporte do bordo de linhas das embalagens de 4L	Interna	65	1'05"	41'34"		
31	Abastecimento de embalagens	Interna	30	0'30"	42'04"		
32	Afinar etiquetadora	Interna	26	0'26"	42'30"		
33	Encher 2 embalagens	Interna	46	0'46"	43'16"		
34	Registo no SFC e preenchimento da OE	Interna	142	2'22"	45'38"		
35	Abastecimento de tampas	Interna	38	0'38"	46'16"		
36	Afinar rotuladora de tampas	Interna	177	2'57"	49'13"		
37	Pesagem das embalagens	Interna	204	3'24"	52'37"		
38	Abastecimento de embalagens	Externa	48	0'48"	53'25"		
39	Posicionar paleta	Externa	35	0'35"	54'00"		







ANEXO K: Normas de Programação e Funcionamento da Caixa de Nivelamento

 PROGRAMAÇÃO DA CAIXA DE NIVELAMENTO			
Responsável:	Responsável do Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
		NT01/14	
Nº	Atividade	Fotografia	
1	Dirigir-se à caixa de nivelamento para programar o enchimento ou fazer alterações.		
2	Para cada uma das máquinas de enchimento colocar os respetivos cartões nas horas em que está programado iniciar uma nova ordem de enchimento.		
3	Enchimento via tanque fixo e quantidade a encher superior a 900 L:		
	3.1 2 ou mais tanques móveis disponíveis para a máquina em questão: Colocar o cartão "ENCHER TANQUE MÓVEL" 30 minutos antes da hora em que está previsto finalizar o enchimento da tinta do tanque móvel em utilização. 3.2 1 tanque móvel disponível para a máquina em questão: Colocar o cartão "ENCHER TANQUE MÓVEL" na hora em que está previsto finalizar o enchimento da tinta do tanque móvel em utilização.		
4	Colocar os separadores de lavagem nas horas em que estão previstas as lavagens.		
5	Para cada enchimento programado nas máquinas automáticas:		
	5.1 Setup tipo Marca: Colocar os respetivos rótulos e TE 30 minutos antes do início do enchimento.		
	5.2 Setup tipo Embalagem: Colocar os respetivos rótulos e TE 30 minutos antes do início do enchimento.		
5.3	Setup tipo Produto Intermédio: Colocar a Ordem de Fabrico, a Folha de Apoio à Lavagem, o 1º TE e respetivos rótulos 1 hora antes do início do enchimento.		
Página 1/2 DATA: 11-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz			





 PROGRAMAÇÃO DA CAIXA DE NIVELAMENTO			
Responsável:	Responsável do Enchimento	Setor:	Enchimento
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas
		NT01/14	
Nº	Atividade	Fotografia	
6	Para cada enchimento programado nas máquinas semiautomáticas:		
	6.1 Setup tipo Marca: Colocar os respetivos rótulos e TE juntamente com o cartão de início de enchimento.		
	6.2 Setup tipo Embalagem: Colocar os respetivos rótulos e TE juntamente com o cartão de início de enchimento.		
	6.3 Setup tipo Produto Intermédio: Colocar a Folha de Apoio à Lavagem 30 minutos antes do separador de lavagem. Colocar a Ordem de Fabrico juntamente com o separador de lavagem. Colocar o 1º TE e respetivos rótulos juntamente com o cartão de início de enchimento.		
7	Nas situações em que estão programadas mais do que uma atividade do aprovisionador à mesma hora, estabelecer prioridades colocando o cartão de prioridade.		
Página 2/2 DATA: 11-04-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz			

 FUNCIONAMENTO DA CAIXA DE NIVELAMENTO		
Responsável:	Aprovisionador	
Sector:	Enchimento	
Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas	
NT12/14		
Nº	Atividade	Fotografia
1	De meia em meia hora consultar a caixa de nivelamento.	
2	Avançar a Barra do Tempo para a posição da hora atual.	
3	<p>Retirar e preparar os talões colocados na hora atual ou em atraso. Caso não haja nenhum talão ou a preparação dos talões colocados no momento atual já tiver sido finalizada, avançar para o talão seguinte no horário.</p> <p>Gestão de atrasos:</p> <p>Sempre que existem talões em atraso, estes têm prioridade sobre os colocados no momento atual.</p> <p>Aprovisionar em primeiro lugar o talão que se encontra mais atrasado no horário.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Talão de enchimento de uma máquina automática: se existirem 1 ou mais cartões de início de enchimento em atraso, não aprovisionar o material de embalagem. - Atraso de um talão de enchimento de uma máquina semiautomática: <ul style="list-style-type: none"> - Não existem cartões de início de enchimento em atraso: dirigir-se à respetiva máquina semiautomática e perguntar ao operador se o enchimento em curso está finalizado. Em caso afirmativo aprovisionar o material de embalagem do talão. Em caso negativo não aprovisionar. - Nº de cartões de início de enchimento em atraso maior ou igual a 1: Não aprovisionar o talão. <p>Atividades para máquinas diferentes à mesma hora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Começar pela atividade identificada com o cartão "PRIORIDADE 1" e assim sucessivamente. Retirar o cartão PRIORIDADE quando retirar o talão. 	  

Página 1/3 DATA: ELABORADO: APROVADO:

 FUNCIONAMENTO DA CAIXA DE NIVELAMENTO		
Responsável:	Aprovisionador	
Sector:	Enchimento	
Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas	
NT12/14		
Nº	Atividade	Fotografia
4	<p>Preparação de material de embalagem para as máquinas automáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para os talões cujas embalagens não pertençam ao supermercado de componentes: Recolher o cartão de separação do talão respetivo no separador "CARTÕES DE SEPARAÇÃO", o qual define a localização dos materiais na zona "SEPARAÇÃO LINHAS DE ENCHIMENTO". - Se o cartão de separação não se encontrar no separador, passar para o talão seguinte no horário. - Depois de retirar o material de embalagem da localização, apagar o nº do TE no cartão e colocá-lo na respetiva posição do painel "LOCALIZAÇÕES" (situado junto ao sequenciador de separação). 	 
5	<p>Preparação de material de embalagem para as máquinas semiautomáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir-se às posições da máquina na zona "SEPARAÇÃO LINHAS DE ENCHIMENTO". - Se o material de embalagem não se encontrar em nenhuma das posições da máquina passar para o talão seguinte no horário. - Retirar o material de embalagem da localização. - Virar o cartão da respetiva posição no painel "LOCALIZAÇÕES" (situado junto ao sequenciador de separação). 	 
6	<p>Separador "LAVAGEM":</p> <p>Momento em que está prevista uma lavagem da máquina. A Folha de Apoio à Lavagem encontra-se 30 minutos antes do separador.</p>	

Página 2/3 DATA: ELABORADO: APROVADO:

 FUNCIONAMENTO DA CAIXA DE NIVELAMENTO		
Responsável:	<div> <div>Aprovisionador</div> <div>Setor: Enchimento</div> <div>Máquina: Automáticas e Semiautomáticas</div> <div>NT12/14</div> </div>	
Nº	Atividade	Fotografia
7	<p>Cartão "ENCHER TANQUE MÓVEL":</p> <p>Sinaliza o momento de reabastecer tinta para o enchimento em curso (enchimento via tanque fixo). Tem prioridade sobre todas as outras atividades. Retirar o cartão no momento em que vai encher o tanque móvel.</p> <p>O nº de tanques móveis a utilizar encontra-se na Folha de Apoio à Lavagem. A quantidade a encher dependerá da quantidade total do enchimento e da quantidade já cheia.</p>	
	<p>Utilização de 1 tanque móvel: Na hora em que está colocado o cartão recolher o tanque móvel que está a ser utilizado na máquina, dirigir-se ao tanque fixo e encher a quantidade necessária.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se se tratar de um produto de stock de supermercado, utilizar o porta-paletes com balança e registar a quantidade retirada na Folha de Stock de Supermercado. 	
	<p>Utilização de 2 ou mais tanques móveis: Na hora em que está colocado o cartão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1º reabastecimento: Recolher o tanque móvel na zona dos tanques do enchimento e dirigir-se ao tanque fixo. - 2º Reabastecimento e seguintes: Recolher o tanque móvel da zona de entrada dos tanques e dirigir-se ao tanque fixo. - Encher a quantidade necessária. - Se se tratar de um produto de stock supermercado utilizar o porta-paletes com balança e registar a quantidade retirada na Folha de Stock de Supermercado. 	
<div> <div>Página 3/3</div> <div>DATA: <input type="text"/></div> <div>ELABORADO: <input type="text"/></div> <div>APROVADO: <input type="text"/></div> </div>		

ANEXO L: Norma de Funcionamento da Zona de Tanques do Enchimento



CIN
CIN CORPORATION INDUSTRIAL DO NORDE, S.A.

FUNCIONAMENTO DA ZONA DE TANQUES DO ENCHIMENTO

Responsável:	Aprovisionador e Operador de Apoio ao Enchimento	Setor:	Enchimento	NT07/14
Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas			

APROVISIONADOR:

Tanque móvel do enchimento

Retirar tanque para utilização:

- 1 Colocar cartão da máquina onde irá ser utilizado o tanque no respetivo campo do painel de identificação

Tanque sujo:

- 2 Levar o tanque sujo para a mesma zona
- 3 Colocar o cartão "LAVAR" no respetivo campo

Tanque móvel do fabrico

- 5 Quando o enchimento acabar levar o respetivo tanque para a zona dos tanques do enchimento e colocá-lo na posição "TANQUE SUJO"
- 6 Colocar o cartão "LAVAR" no respetivo campo do painel de identificação



OPERADOR DE APOIO AO ENCHIMENTO:

- 1 De uma em uma hora consultar o painel de identificação dos tanques e validar a *check-list*

Quando existir um cartão "LAVAR" num dos campos dos tanques do enchimento:

- 2 Substituir o cartão "LAVAR" pelo cartão "EM LAVAGEM"
- 3 Levar o tanque sujo para a zona de lavagem na seção do fabrico
- 4 Lavar o tanque

Quando existir um cartão "LAVAR" no campo "TANQUE SUJO":

- 5 Levar o tanque lavado para a zona dos tanques do enchimento e retirar o cartão "EM LAVAGEM"
- 6 Retirar o cartão "LAVAR" e levar o tanque para a zona de lavagem na seção do fabrico

Nota: Tem que existir sempre no mínimo 1 tanque lavado e disponível num dos campos do enchimento. Caso todos os tanques do enchimento estejam a ser utilizados, procurar um tanque na zona de lavagem, lavá-lo e colocá-lo num dos campos da zona dos tanques.

1

CIN CHECK-LIST DA VERIFICAÇÃO DO PAINEL DOS TANQUES DO ENCHIMENTO

DATA	HORA	RUBRICA	CARTÕES "LAVAR"
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>
			SIM <input type="checkbox"/>



DATA:
16-05-2014

ELABORADO:
Sara Pinto

APROVADO:
Pedro Cruz

ANEXO M: Norma do Procedimento do Fluxo de Purgas entre o Enchimento e o Fabrico

CIN		PROCEDIMENTO DO FLUXO DOS RECIPIENTES DE PURGAS ENTRE O ENCHIMENTO E O FABRICO		
Responsável:	Aprovisionador e Operador do Fabrico	Setor:	Enchimento e Fabrico	NT04/14
		Máquina:	Automáticas e Semiautomáticas	

Aprovisionador:

Recipiente de purga cheio:

- 1 Preencher o rótulo de identificação das purgas e colocá-lo no recipiente
- 2 Levar o recipiente numa paleta para a zona de purgas no enchimento

Operador do fabrico

- 1 Às 10, 13 e 16 horas verificar a existência de purgas na zona do enchimento e validar a *check-list*

Quando existir uma purga:

- 2 Levar o recipiente para a zona de purgas no armazém intermédio de matérias-primas do C1
- 3 Registrar a colocação da purga
- 4 Virar a purga para o respetivo tanque de purgas
- 5 Lavar o recipiente
- 6 Colocar o recipiente lavado na zona de purgas no enchimento fechado com um plástico de proteção.

IDENTIFICAÇÃO DAS PURGAS

DATA: _____

PRODUTO: _____

ORDEM DE FABRICO: _____

QUANTIDADE AGENTE LIMPEZA (KG): _____


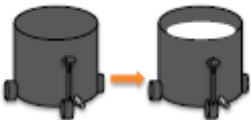



QUANTIDADE DA PURGA (KG): _____

DATA:
08-04-2014



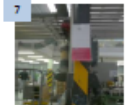


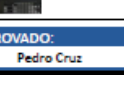

ELABORADO:
Sara Pinto

APROVADO:
Pedro Cruz









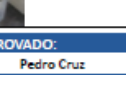


ANEXO N: Norma do Controlo Metroológico

 CONTROLO METROLÓGICO																															
Responsável:	<div> <div>Operator de Enchimento</div> <div>Setor: Enchimento</div> <div>Máquina: Geral</div> <div>NT19/14</div> </div>																														
Evento	Controlo a realizar																														
Mudança de Produto Intermédio 	Tanque em curso: Últimas 10 embalagens. Tanque seguinte: Primeiras embalagens até obter 4 embalagens consecutivas com peso dentro dos limites de especificação.																														
Mudança do tipo Embalagem 	As primeiras embalagens seguintes até obter 4 embalagens consecutivas com peso dentro dos limites de especificação.																														
Mudança do tipo Marca 	Sem necessidade de controlo.																														
Durante o Enchimento 	<div> <div> Nº embalagens do TE <table border="1"> <thead> <tr> <th>QTD OE</th> <th>Nº AM</th> <th>EFFECTIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-100</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>101-200</td><td>2</td><td>8</td></tr> <tr><td>201-300</td><td>3</td><td>12</td></tr> <tr><td>301-400</td><td>4</td><td>16</td></tr> <tr><td>401-500</td><td>5</td><td>20</td></tr> <tr><td>501-600</td><td>6</td><td>24</td></tr> <tr><td>601-1200</td><td>7</td><td>28</td></tr> <tr><td>1200-3200</td><td>8</td><td>32</td></tr> <tr><td>> 3200</td><td>10</td><td>40</td></tr> </tbody> </table> </div> <div> Nº Amostras Em cada amostra controlar 4 EMBALAGENS CONSECUTIVAS </div> <div> Total de embalagens controladas $= \text{Nº amostras} \times 4 \text{ embalagens/amostra}$ </div> <div> Exemplo Nº embalagens do TE: 462 Nº Amostras: 5 Nº de embalagens controladas $= 5 \text{ amostras} \times 4 \text{ embalagens por amostra} = 20 \text{ embalagens controladas}$ </div> </div>	QTD OE	Nº AM	EFFECTIVO	0-100	1	4	101-200	2	8	201-300	3	12	301-400	4	16	401-500	5	20	501-600	6	24	601-1200	7	28	1200-3200	8	32	> 3200	10	40
QTD OE	Nº AM	EFFECTIVO																													
0-100	1	4																													
101-200	2	8																													
201-300	3	12																													
301-400	4	16																													
401-500	5	20																													
501-600	6	24																													
601-1200	7	28																													
1200-3200	8	32																													
> 3200	10	40																													
Página 1/1	DATA: 15-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz																														

ANEXO O: Norma da Mudança do Tipo Embalagem ou Marca

 MUDANÇA DO TIPO EMBALAGEM OU MARCA				
Responsável:	Operador do enchimento	Setor:	Enchimento	NT16/14
		Máquina:	ME35 e ME36	
Nº	E	M	Atividade	Fotografia
1	✓	✓	Esvaziar o bordo de linha caso tenha latas.	
2	✓	✓	Carregar no botão para esvaziar a linha e esvaziar a linha.	
3	✓	✓	Retirar os rótulos finalizados da etiquetadora das embalagens e das tampas.	
4	✓	✓	Retirar o cartão do enchimento finalizado do pilar junto à máquina e colocá-lo na caixa de nivelamento no separador "CARTÕES FINALIZADOS".	
5	✓	✓	Fazer o registo SFC do fim enchimento e do início do enchimento seguinte.	
6	✓	✓	Colocar o talão concluído no tabuleiro "TALÕES CONCLUÍDOS" e os rótulos finalizados no tabuleiro "RESTOS DE RÓTULOS" localizados junto ao SFC.	
7	✓	✓	Retirar o cartão do enchimento seguinte da caixa de nivelamento e colocá-lo no pilar junto à máquina.	
8	✓	✓	Encher a totalidade do prato com embalagens.	
9	✓		Se existir mudança de embalagem para conteúdo inferior: - Montar o suporte das embalagens e o posicionador.	
10	✓	✓	Ajustar o suporte das tampas e abastecer tampas.	

Página 1/2	DATA: 15-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto	APROVADO: Pedro Cruz
------------	---------------------	--------------------------	-------------------------








 MUDANÇA DO TIPO EMBALAGEM OU MARCA				
Responsável:	Operador do enchimento	Setor:	Enchimento	NT16/14
		Máquina:	ME35 e ME36	
Nº	E	M	Atividade	Fotografia
11	✓		Ajustar o diâmetro, as guias laterais e a altura.	
12		✓	Se existir mudança de fornecedor de embalagem: - Ajustar guias laterais.	
13	✓	✓	Se necessário ajustar a etiquetadora das tampas.	
14	✓	✓	Programar o <i>inkjet</i> das embalagens e imprimir a ordem de enchimento no talão de enchimento.	
15	✓	✓	Se necessário ajustar a <i>Stronex</i> utilizando a caixa padrão.	
16	✓	✓	Se necessário ajustar e programar o <i>inkjet</i> das caixas.	
17	✓		Se existir mudança de embalagem para conteúdo superior: - Montar o suporte das embalagens e o posicionador.	
18	✓		Ajustar o volume de enchimento.	
19	✓		Ajustar o transportador.	
20	✓		Ajustar o suporte de embalagens.	
21	✓		Se necessário montar o sequenciador (caso das embalagens de 4L e 5L).	
22	✓	✓	Colocar etiquetas e ajustar a etiquetadora.	
23	✓		Fazer o registo do controlo metroológico de acordo com a norma "NT19/14 – Controlo Metroológico".	

Página 2/2	DATA: 15-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto	APROVADO: Pedro Cruz
------------	---------------------	--------------------------	-------------------------

ANEXO P: Norma da Mudança do Tipo Produto Intermédio (Lavagem Cuidada)

 MUDANÇA DO TIPO PRODUTO INTERMÉDIO (Lavagem cuidada)				
Responsável:	Operador do enchimento	Sector:	Enchimento	NT02/14
		Máquina:	ME35 e ME36	
Nº	Atividade	Fotografia		
0	Fim da tinta do enchimento em curso: - Consultar norma "NT17/14 – Esvaziamento de Tanque Móvel na Linha de Enchimento".			
1	Esvaziar o bordo de linha caso tenha latas.			
2	Carregar no botão para esvaziar a linha.			
3	Fazer o registo do controlo metrológico de acordo com a norma "NT19/14 – Controlo Metrológico".			
4	Retirar o bico de enchimento e colocá-lo no recipiente do pincel de limpeza.			
5	Engatar a mangueira de recirculação.			
6	Abrir a bomba e puxar entre 10 a 15 kg do agente de limpeza definido na Folha de Apoio à Lavagem.			
7	Fechar a bomba e purgar a cuba de acordo com a Folha de Apoio à Lavagem.			
8	Engatar a outra extremidade da mangueira de recirculação na parte superior da cuba.			
9	Ligar a bomba, puxar o resto do agente de limpeza, fechar bomba e colocar a cuba em recirculação.			
10	Retirar os rótulos finalizados da etiquetadora das embalagens e das tampas.			
11	Retirar o cartão do enchimento finalizado do pilar junto à máquina e colocá-lo na caixa de nivelamento no separador "CARTÕES FINALIZADOS".			
12	Fazer o registo SFC do fim do enchimento e do início do enchimento seguinte.			
13	Colocar o talão concluído no tabuleiro "TALÕES CONCLUÍDOS" e os rótulos finalizados no separador "RESTOS DE RÓTULOS" localizados junto ao SFC.			
14	Retirar o cartão do enchimento seguinte da caixa de nivelamento e colocá-lo no pilar junto à máquina.			
Página 1/3		DATA: 16-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto	APROVADO: Pedro Cruz

 MUDANÇA DO TIPO PRODUTO INTERMÉDIO (Lavagem Cuidada)				
Responsável:	Operador de Enchimento	Sector:	Enchimento	NT02/14
		Máquina:	ME35 e ME36	
Nº	Atividade	Fotografia		
15	Purgar / Abrir o filtro (definido na Folha de Apoio à Lavagem).			
16	Encher o prato com embalagens.			
17	Se existir mudança de embalagem para conteúdo inferior: - Montar o suporte das embalagens e o posicionador.			
18	Ajustar o suporte das tampas e abastecer tampas.			
19	Ajustar o diâmetro e as guias laterais.			
20	Se necessário ajustar a etiquetadora das tampas.			
21	Programar o inkjet das embalagens e imprimir o número da ordem de enchimento no talão de enchimento.			
22	Se necessário ajustar a Stropex utilizando a caixa padrão.			
23	Se necessário programar e ajustar o inkjet das caixas.			
24	Parar a recirculação e limpar as tampas da cuba.			
25	Purgar a cuba de acordo com a Folha de Apoio à Lavagem.			
26	Desengatar a mangueira de recirculação. Retirar o bico de enchimento do recipiente, limpá-lo, passá-lo por ar comprimido e colocá-lo na máquina de enchimento.			
Página 2/3		DATA: 16-05-2014	ELABORADO: Sara Pinto	APROVADO: Pedro Cruz

 MUDANÇA DO TIPO PRODUTO INTERMÉDIO (Lavagem Cuidada)				
Responsável:	Operador de Enchimento	Setor:	Enchimento	NT02/14
		Máquina:	ME35 e ME36	
Nº	Atividade	Fotografia		
27	Colocar a mangueira no suporte na parte detrás do quadro de ferramentas.			
28	Subir a máquina e colocar o recipiente de sangrar debaixo do bico de enchimento.			
29	ENCHIMENTO VIA TUBAGEM Consultar norma "NT25/14 – Enchimento via Tubagem (Início de enchimento)".			
30	ENCHIMENTO VIA TANQUE MÓVEL Verificar se o tanque está engatado à bomba. Em caso positivo: abrir a válvula do mesmo. Em caso negativo: engatar tanque e abrir a válvula do mesmo.			
31	Abrir a bomba e puxar tinta para a cuba. Fechar bomba e sangrar de acordo com a Folha de Apoio à Lavagem.			
32	Ajustar a altura.			
33	Mudança E Se existir mudança de embalagem para conteúdo superior: - Montar o suporte das embalagens, o posicionador e o sequenciador (no caso das embalagens de 4L ou 5L).			
34	Ajustar o volume de enchimento.			
35	Mudança E Ajustar o transportador.			
36	Mudança E Ajustar o suporte de embalagens.			
37	Colocar rótulos e ajustar a etiquetadora.			
38	Abrir bomba e fazer o registo do controlo metrológico de acordo com a norma "NT19/14 – Controlo Metrológico".			
Página 3/3 DATA: 16-05-2014 ELABORADO: Sara Pinto APROVADO: Pedro Cruz				

ANEXO Q: Resultados da Ferramenta 5S

Antes



Depois



Antes



Depois



Antes



Depois

